القيـاس النفـسى

إعداد

أ.د/ عماد أحمد حسن على

أستاذ علـم النفس التربـوى

كلية التربية – جامعة أسيوط




بسم الله الرحمن الرحيم
﴿ قَالُواْ سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾
(صدق الله العظيم)
((سورة البقرة - الآية ٣٢))



إهداء

إلى روح أمى الطاهـرة الذكيـة ...
رمز الحنان
إلـــــــى روح أبـــــــى ...
رمز العطاء
إلى رفيقة عمرى وشريكة حياتى ...
رمز الكفاح
إلـى أبنائـى فلـذات أكبـادى ...
رمز التواصل

((المؤلف))

رسالة الكلية

رسالة كلية التربية

رسالة كلية التربية بأسيوط هى تيسير عملية التطوير المستمر للتعليم على كافة مستوياته وكذلك التميز فى مجالات إعداد المعلم والبحث العلمى وخدمة المجتمع وتطوير البرامج والسياسات التعليمية وذلك من خلال الشراكة الفعالة والتعاون مع وزارة التربية والتعليم والإدارات التعليمية والمدارس التابعة لها وكليات الجامعة الأخرى.

المعايير العامة لإعداد المعلم بكلية التربية – جامعة أسيوط :

١- يفهم المعلم المؤهل من الكلية نظام تخصصه العلمى من حيث أهدافه وبنيته ومحتواه.

٢- يتمكن المعلم من البحث فى مجال المادة العلمية.

٣- يتمكن المعلم من تحقيق التكامل بين المادة العلمية تخصصه والمواد الأخرى.

٤- يخطط المعلم لتدريس المادة العلمية.

٥- يعرف المعلم الاستراتيجيات الفعالة للتعليم والتعلم ، واستخدامها بما ييسر تعلم التلاميذ بفعالية.

٦- يتمكن المعلم من تصميم الأنشطة التعليمية وإشراك تلاميذه فى التخطيط والتنفيذ والتقويم.

٧- يتمكن المعلم من تصميم الوسائل التعليمية والبرامج (التكنولوجيا).

٨- يفهم المعلم الهدف من التقويم كمدخل لتحسين التعليم، ويتمكن من تطبيقه واستخدام أدواته.

٩- يشترك مع إدارة المدرسة وزملائه في التخطيط المدرسي وصنع القرارات.

١٠-يحسن إدارة بيئة التعليم والتعلم وقيادتها بما يعظم من التعلم.

١١- يتمكن المعلم من تشخيص حالات التأخر الدراسي، ويضع برامج لعلاجها.

١٢- يتمكن المعلم من اكتشاف التلاميذ المتفوقين ويضع برامج تنمي تفوقهم.

١٣-يتمكن المعلم من التحدث والتعبير والكتابة بلغته العربية وإحدى اللغات الأجنبية.

١٤- يلم المعلم بالثقافة العربية وقضايا المجتمع المصرى والعربى.

١٥- يلم المعلم بأهم القضايا العالمية، وبخاصة التى تؤثر منها على المجتمع المصرى.

١٦- يعى المعلم أن مهنة التعليم لها وضعها فى بناء البشر والتنمية المستدامة.

رؤية كلية التربية بأسيوط

تسعى كلية التربية إلى اتخاذ موقع القيادة فى ترقية المعرفة التربوية وتطبيقاتها لخدمة المجتمع ونظم التعليم ومن ثم فإنها تعمل على تطوير التعليم على كافة مستوياته بما يحقق تنمية بشرية مجتمعية

شاملة ومستدامة للمجتمع المصرى وتجعله فى تواصل مع العالم العربى والأجنبى.

أهداف الكلية :

١- إعداد المعلم قبل الخدمة من خلال برامج ذات جودة عالية فى جميع تخصصات التعليم العام من الروضة حتى نهاية التعليم الثانوى وفقاً للنظام التكاملى والنظام التتابعى.

٢- تدريب المعلم فى أثناء الخدمة ، وبث اتجاهات التنمية المهنية الذاتية لدى الخريجين ، ودعم قيم التعليم المستمر مدى الحياة.

٣- الإسهام الفعال فى رسم سياسات التعليم فى مصر وتنفيذها من خلال عضوية اللجان على المستوى القومى والمحلى، والوحدات ذات الطابع الخاص، وإعداد القيادات التعليمية وتأهيلها وتدريبها.

٤- القيام بالبحوث التربوية التى تنتج معرفة تربوية وتعالج قضايا تربوية ومشكلات حقيقية يواجهها التعليم وتقديم حلول لها تصلح التعليم وتطوره.

٥- تقديم الاستشارات والدراسات التى تسهم فى تطوير التعليم وتحديثه عن طريق شراكة فعالة مع وزارة التربية والتعليم ومدارسها ، وبحيث يشمل ذلك كافة مكونات النظام التعليمى من إدارة ومناهج وطرق تعليم وتعلم ، وتقويم وغيرها.

٦- تحديث نظم الدراسة وبرامجها بالكلية فى ضوء الاتجاهات العالية والاحتياجات المحلية بما يسمح برفع مستوى أداء الكلية ويقدم نموذجاً للمؤسسات التعليمية الأخرى العالية وقبل الجامعية.

٧- نشر الفكر التربوى المتقدم والممارسات التعليمية العصرية وفق آليات متطورة داخل البيئة والمجتمع التعليمى والمجتمع كله.

٨- دمج التكنولوجيا فى تكوين المعلم والبحوث التربوية ، وترقية استخداماتها فى مجالات التعليم العالى والتعليم قبل الجامعى.

٩- المشاركة فى إعداد أعضاء هيئة التدريب فى كافة التخصصات بالجامعة ومؤسسات التعليم العالى ، إعداداً تربوياً مستمراً يمكنهم من أداء دورهم بفعالية وكفاءة.

المقدمة

الحمد لله رب العالمين نحمده ونستعينه ونستهديه ونستغفره ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا ، ونشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له ، له الملك وله الحمد ، وهو على كل شيء قدير ، ونشهد أن محمداً عبده ورسوله وصفيه من خلقه وحبيبه بلّغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة وكشف الغمة وجاهد فى الله حق جهاده حتى أتاه اليقين ، فعليه أفضل الصلوات وأتم التسليمات وآله وأصحابه أجمعين.

وبعـــد ،،،

شهد العالم فى مسيرة هذا القرن تطوراً كبيراً فى مجال البحث العلمى فى مختلف الميادين ، ولم يقتصر تطور البحث العلمى على الجوانب المادية بل انتظم كذلك على الجوانب الإنسانية تربوية ونفسية واجتماعية حيث سلطت أفكار التنمية على العنصر البشرى باعتباره الطاقة المبدعة والقوة الفعالة والساعد الذى يقوم عليه بناء صرح التنمية فى جميع المجالات. وعلم النفس فى مقدمة العلوم الإنسانية التى تبحث نقاط الضعف وطرق علاجها ونقاط القوة وطرق تنميتها ووسائل تكيف الفرد مع مختلف المواقف ، والبحوث التجريبية هى عماد علم النفس عامة حيث إنه اعتمد فى أسسه على التجربة ، كما أن الجانب التجريبى يعتمد فى الأساس على القياس والتقويم ، ولذا يجب إدراك هذا الجانب جيداً كما يجب توفر القدرة على اختيار التصميم التجريبى المتقن الذى يساعد فى تحقيق أهداف البحث ويجدر بنا الاهتمام بأهمية تصميم أدوات القياس وتقنيتها التى تعتمد عليها التصميمات التجريبية.

واكتسب القياس النفسى والتقويم التربوى أهمية كبيرة فى الوقت الراهن وأصبحت الحاجة ملحة لتوفير مصادر يستعين بها الدارس والباحث فى التربية وعلم النفس والمشتغل بالقياس النفسى والتقويم التربوى.

فالباحث فى العلوم التربوية والنفسية والمشتغل فى الميدان التطبيقى بحاجة إلى الإلمام بكل هذا وإلى الاطمئنان إلى سلامة الأدوات التى يستخدمها فى جميع البيانات.

كما أنهم بحاجة إلى الإلمام بالاعتبارات التى تمكنهم من المفاضلة بين أدوات القياس والتقويم المتاحة عندما تدفعهم الحاجة إلى ذلك. لذلك يعد القياس والتقويم من الأشياء الهامة التى يجب على الأفراد الإلمام بها وفهم عناصرها لتحقيق تعليم أفضل لطلابنا.

كما يتناول هذا الكتاب المفاهيم الأساسية فى مجال القياس النفسى والتقويم التربوى ، وأسس القياس النفسى ، والاختبارات النفسية ، وكيفية إعدادها واستخداماتها ، والاختبارات التحصيلية وكيفية إعدادها ، وبعض المفاهيم الإحصائية فى القياس النفسى والتربوى.

أهداف المقرر :

ويهدف هذا الكتاب إلى تحقيق الأهداف التالية : التعرف على المفاهيم الأساسية فى مجال القياس النفسى والتقويم التربوى ، التعرف على أنواع الاختبارات النفسية ، التدريب على تطبيق بعض الاختبارات النفسية ، التعرف على أنواع الاختبارات التحصيلية وكيفية إعدادها ودورها فى تقويم التحصيل الدراسى ، التعرف على شروط الاختبارات النفسية والتحصيلية الجيدة ، التدريب على بناء الاختبارات التحصيلية ، التدريب على تطبيق الاختبارات النفسية والتحصيلية وتفسير نتائجها ، التدريب على التحليل الإحصائى للبيانات المستمدة من الاختبارات النفسية والتحصيلية بعد تطبيقها ، وتزويد الطالب بالمعارف والمهارات اللازمة لاستخدام الحاسوب فى مجال القياس والتقويم التربوى والنفسى.

ومن ثم كان هذا الكتاب فى القياس النفسى يتناول الفصول التالية :

الفصل الأول :

يتناول مقدمة فى القياس النفسى ، وخصائصه ، وأهدافه ، والعوامـل المؤثرة فى القياس ، كما يتناول مقدمة فى التقـويم ، وأهدافـه ، وأسـسه ، وخطواته ، وأدوات التقويم المستمر.

الفصل الثانى :

يتناول مقدمة فى الاختبارات النفسية وتصنيفها وكذا شروطها.

الفصل الثالث :

يتناول مقدمة فى الاختبارات التحصيلية وأنواعها وخطوات وأسـس بناء الاختبار الجيد وكذا العلاقة بين لأهـداف التعليميـة وأنـواع الأسـئلة المستخدمة.

الفصل الرابع :

يتناول بناء الاختبارات التحصيلية فى ضـوء جـدول المواصـفات ووسائل التأكد من صلاحيتها للاستخدام.

الفصل الخامس :

يتناول التحليل الإحصائى للاختبارات التحصيلية.

الفصل السادس :

يتناول المواصفات العامة للورقة الاختبارية.

الفصل السابع :

يتناول التوزيعات التكرارية للدرجات.

الفصل الثامن :

يتناول مقاييس النزعة المركزية من حيث المتوسط والوسيط والمنوال والوسيط الهندسى والوسط التوافقى والربيعات والعشريات والمئينيات.

الفصل التاسع :

ويتناول مقاييس التشتت من حيـث متوسـط الانحرافـات المطلقـة والانحراف المعيارى وقياس الالتواء ومعامل التفلطح.

الفصل العاشر :

ويتناول مقدمة فى الارتباط وأنواعه وطرق حساب معامل الارتبـاط ومميزاته وعيوبه وخواصه الإحصائية.

الفصل الحادى عشر :

يتناول الخواص الإحصائية للتباين وطريقة التحليل والشروط الأساسية لاستخدامه.

الفصل الثانى عشر :

ويتناول الشروط المستخدمة فى اختبار "ت" لدلالة الفروق.

الفصل الثالث عشر :

ويتناول مثال تطبيقى للقياس النفسى والتقويم التربـوى فـى ضـوء أنشطة الذكاءات المتعددة.

والله ولى التوفيق ،،،،،

المؤلف

الفصل الأول

القياس النفسى

- مقدمة
- تعريف القياس
- خصائص القياس النفسى
- الفرق بين القياس النفسى والقياس الطبيعى
- موازين أو مستويات القياس
- كيف نتعامل مع الأعداد فى عملية القياس
- مراحل عملية القياس
- فوائد القياس النفسى والتربوى
- أهداف القياس
- العوامل المؤثرة فى القياس

التقويم

- مقدمة
- فلسفة التقويم التربوى
- أهداف التقويم التربوى
- مواصفات التقويم الجيد
- مجالات التقويم التربوى وأنواعه
- أسس التقويم
- أهمية التقويم فى العملية التربوية
- خطوات التقويم
- أدوات التقويم المستمر

الفصل الأول

القياس النفسى

مقدمـــة :

يعد القياس النفسى Psychological measurement أحد الوســـائل الشائعة التى تستخدم فى قياس الظاهرة النفسية ، التى تتميز بالتعقيد والتعدادية المتغيرة.

ويركز القياس على نظرية السمات وتعرف بأنها تجمع من الأنمـــاط السلوكية المرتبطة ببعضها مع البعض الآخر أو قد لا تكون مرتبطة بعـــضها مع البعض.

وترى نظرية السمات أن الخصائص تتميـــز بدرجـــة مـــن الثبـــات والاستقرار النسبى عبر فترة من الزمن وفى مواقف مـــن مختلـــف نـــواحى الحياة. وهذا يعزز الدراسات التنبؤية التى تستخدم هذه الفرصة لتفـــسير هـــذا النمط من السلوك.

والقياس عبارة عـــن الأداة التـــى تـــستخدم فـــى رصـــد للظـــاهرة السلوكية بصورة إجرائية ، وتستخدم الاختبارات النفسية فـــى ميـــدان علـــم النفس بصورة كبيـــرة ، حيـــث أنهـــا أصـــبحت الوســـيلة المتاحـــة لقيـــاس التحصيل الدراسى والاتجاهات النفسية والقيم ، وغيـــر ذلـــك مـــن المفـــاهيم النفسية.

ويعرف الاختبار النفسى بأنه الوسيلة أو الأداة التى تستخدم فى قياس عينة ممثلة من السلوك.

تعريف القياس Definition of measurement

يستخدم البعض من غير المتخصصين فى القياس النفسى والتقويم التربوى كلاً من مفهوم الاختبار Test ، والقياس Measurement ، والتقييم Valuation ، والتقويم Evaluation على نحو تبادلى ، وذلك نظراً لتداخل العلاقة الوظيفية بينهم، غير أن المتخصصين فى القياس النفسى والتقويم التربوى يؤكدون على ضرورة للتعبير بينهم.

كما يؤكدون أن لكل منهم وظيفة محددة فى عمليات التقويم ، ومن ثم فإنه يبدو من الضرورى عرض هذه المفاهيم كل على حده حتى يتسنى استخدامها على نحو ملائم.

فالتقييم هو عملية إصدار حكم على قيمة الأشياء أو الموضوعات أو الأفراد.

أما التقويم فهو عملية إصدار الحكم على قيمة الأشياء أو الموضوعات، استناداً إلى الموضوعات والمعلومات التى يوفرها للقياس، بهدف اتخاذ قرارات أو إجراءات عملية بشأنها من حيث تبنيها أو تعديلها أو تصحيحها أو تخليصها من نقاط الضعف فيها.

ويعرف القياس بأنه تحديد أرقام للأشياء أو الأحداث طبقاً لقواعد معينة.

كما ينظر إلى القياس على أنه وحدات معيارية متعارف عليها، نقوم من خلالها بعملية القياس للخاصية المراد قياسها. وعلى سبيل المثال فقد كانت الأقدام تستخدم فى معرفة عمق حفرة معينة ، أو كهف معين ، وكان الفتر أو الشبر يستخدم فى مقياس طول شيء

معين ، وقبضة اليد تستخدم فى معرفة مقدار الشيء المراد قياسه ، والخيط يستخدم فى قياس شيء معين كطاولة أو حذاء ونحو ذلك ، ومن الواضح أن القياس المعتمد على هذه الوسائل يفتقر إلى الدقة ، نظراً لأن القياس الصحيح يعتمد على الأرقام فى التعبير عن الخاصية المقاسة. وفيما يلى أبرز التعريفات التى تناولت مفهوم القياس :

١- القياس عبارة عن جمع معلومات وملاحظات كمية عن الموضوع المراد قياسه.

٢- القياس هو تقدير الأشياء والمستويات تقديراً كمياً ، وفق إطار معين من المقاييس المدرجة ، وذلك اعتماداً على الفكرة السائدة بأن كل شيء يوجد بمقدار ، وكل مقدار يمكن قياسه ، وهذا التعريف يمثل التعريف الإجرائى للقياس.

٣- القياس هو مقارنة أشياء معينة بوحدة أو مقدار معياري منه ، بهدف معرفة عدد الوحدات المعيارية التى توجد فيه.

٤- القياس عملية تعتمد على الرقم فى التعبير عن الخاصية المقاسة ، ويتم التوصل إلى الرقم عن طريق وحدة مقياس يتم الاتفاق عليها.

٥- القياس هو العملية التى يتم بها تقدير شيء ما تقديراً كمياً في ضوء وحدة قياس معينة ، أو بالنسبة لأساس معين.

ومن هذه التعريفات يمكن تعريف القياس بأنه عملية تعتمد على جمع المعلومات ، من أجل تقدير الأشياء تقديراً كمياً ، واستخدام معايير معينة فى هذا التقدير ، وذلك كاستخدام الغرام (الجرام) للأوزان والسنتيمتر للأبعاد.

ويتضح من تحليل بعض التعريفات لمفهوم القياس بأن :

١- كلمة قياس ترتبط بكلمة تحديد أو تعيين أرقام للأشياء أو الأحداث أو الأفراد.

٢- عملية تحديد الأرقام لا تتم إلا فى ضوء قواعد وإجراءات معينة متفق عليها ، الأمر الذى يسمح لأى فرد يفهم هذه القواعد أو الإجراءات أن يصل إلى نفس نتائج القياس التى توصل إليها غيره والمتعلقة بخصائص أو الصفات.

٣- ما يتم قياسه هو صفات أو خصائص الأشياء أو الأحداث أو الأفراد وليست الأشياء أو الأحداث أو الأفراد ذاتها.

٤- القياس إجراء حيادى أى لا يتضمن أحكاماً قيمية على الخصائص أو الصفات موضع القياس.

٥- عملية القياس Measurement تتضمن قياس لخصائص الأشياء أو الأحداث أو الأفراد المادية مثل الطول ، الوزن ، المساحة.

كما يتضمن عمليات قياس لمفاهيم مجردة مثل التحصيل الدراسى، القلق ، والذكاء.

ولكن بعد أن تعرفت على مفهوم القياس وهو عبارة عن الوصف الكمى لخصائص الأشياء أو الأحداث أو الظواهر ، فإنه يجب معرفة القياس فى مجال علم النفس.

القياس فى علم النفس :

القياس فى علم النفس يعنى وصف السلوك وصفاً كمياً وفقاً لقواعد وأسس معينة ، أى أن القياس النفسى هو التحديد الكمى لصفة

سلوكية أو لعدد من الصفات السلوكية لفرد أو مجموعة من الأفراد طبقاً لقواعد وأسس معينة.

خصائص القياس النفسي :

١- القياس النفسى هو قياس غير مباشر :

فنحن لا نقيس الصفة على نحو مباشر ، بل نستدل عليها من مظاهرها السلوكية الدالة عليها.

مثال : عند قياس الذكاء فنحن لا نستخلص على نحو مادى ذكاء طفل ما ثم نقيسه وإنما نستدل على ذكاء هذا الطفل من خلال مجموعة من المظاهر السلوكية الدالة عليه.

٢- القياس النفسى هو قياس نسبى وليس مطلقاً :

فوحدات قياس التحصيل ، الذكاء ، والدافعية وغيرها من الصفات النفسية لا تؤسس على مقياس يتضمن صفراً مطلقاً مثلما هو حادث فى حالة قياس الطول أو العرض.

٣- القياس النفسى قياس لعينة من السلوك :

فنحن فى القياس النفسى نقيس عينة من السلوك وهذه العينة تكون ممثلة للسلوك ككل.

٤- القياس النفسى إجراء حيادى :

أى لا يتضمن أحكاماً قيمية مثل ممتاز ، جيد ، وإنما يعطى أرقام مثل أحمد أخذ فى اختبار الرياضيات ٣٥ من ٥٠.

٥- القياس النفسى مجرد وسيلة وليس غاية فى حد ذاته.

الفرق بين القياس النفسي والقياس الطبيعي:

تتميز الظاهرة الطبيعية بالثبات والاستقرار وبالتالي من السهل التعامل معها.

فالقياس الطبيعي يتعامل مع الظاهرة الطبيعية من خارجها ويتم القياس بطريقة مباشرة ويستخدم التفسير لفهم الظاهرة الطبيعية لأنها تحتوى على العديد من الحقائق Facts.

وفى المقابل تأتى الظاهرة النفسية التى تتميز بالتعقيد والغموض والتعددية مما يجعل عملية القياس تتم عن طريق القياس الغير مباشر ويستخدم الفهم لتفسير الظاهرة النفسية لأنهـا تحتوى على العديد من المعانى Meaning.

موازين أو مستويات القياس

Levels or scales of measurement

القياس هو تعيين أعداد للسمات أو الخصائص طبقاً لقواعد معينة، فالصياغة العامة لمختلف هذه القواعد وما يناظرها من مستويات القياس التى أفادت علماء النفس هو النظام الذى اقترحه ستيفنز S. Stevens عام ١٩٥١.

ففى هذا النظام المبين بالجدول (١) الآتى بالصفحة التالية، نجد المقاييس التى تتبع مجموعات مختلفة من القواعد يشار إليها بمقاييس ذات مستويات أو موازين مختلفة، وكل مقياس أو ميزان منها يمثل مستوى معيناً من مستويات الصياغة الكمية للمتغير الذى ندرسه ، كما يسمح بعمليات حسابية مختلفة.

جدول (١)

موازين أو مستويات القياس

المستوى أو الميزان	الوظيفة	العملية الحسابية	أمثلة
الإسمى	نستخدم الأعداد فى تصنيف الأشياء أو الأماكن أو الأحداث	يمكن عد عدد الحالات فى كل قسم أو فئة، أو عدد الأقسام المختلفة، ولكن لا يمكن إجراء العمليات الحسابية الأربع على هذه الأعداد	أنواع السيارات، الجنس، أرقام الشوارع.
الرتبى	تستخدم الأعداد فى ترتيب الأشياء أو الأشخاص ترتيباً تنازلياً أو تصاعدياً	عبارات أكبر من، أو يساوى، أو أصغر من، وهنا نستخدم العمليات الحسابية لمقارنة الرتب.	أ أكبر من ب، ب أكبر من جـ، إذن أ أكبر من جـ
الفترى	تستخدم الأعداد فى مقارنة قياس أو درجات الأفراد	تسمح بمقارنة مدى الفروق بين قياسين	درجة الشخص أ تفوق درجة الشخص ب بمقدار ٢٠ درجة مثلاً فى الاختبار س
النسبى	تستخدم الأعداد فى تحديد علاقات دقيقة بين الأشياء أو الأحداث أو الأشخاص	يتوفر صفر مطلق، وهنا نسمح بإجراء العمليات الحسابية المختلفة	الشخص الذى طوله ١٨٠سم ضعف الشخص الذى طوله ٩٠سم

القياس الإسمى :

وهو أدنى مستويات القياس وفيه تستخدم الأعداد فقـط كعنـاوين أو أقسام منفصلة للتميز بين مختلف عناصر أو أعضاء القسم. ونظراً لأن هـذه المقاييس ليست كمية فإنها تسمى شـبه مقـاييس Pseudo-measurement. وأمثلة هذه الأقسام أنواع السيارات أو لاعبو فريق كرة معين أو ما شابه ذلك. أى أن الهدف من هذا النوع من القياس هـو مجـرد التـصنيف. فالبيانـات التصنيفية Categorical data تتكون من ملاحظات تختلف من حيث إمكانية تصنيفها إلى أقسام متشابهة. مثال ذلك الكتب فى مقابل الصحف أو المجلات ، والذكور فى مقابل الإناث. وفى الحقيقة فإن معظم أنـشطة تفكيـر الإنـسان تتضمن هذه العملية التصنيفية. وفى ذلك يقـول برونـر Bruner وجودنـاو Goodnow ، وأوستين Austin فى كتاب (دراسة التفكيـر) " أن تـصنيف الأشياء أو الأحداث أو الأفراد يحتاج إلى تجميعها فى فئات أو أقسام تـشترك فى خاصية معينة تميزها عن غيرها من الفئات أو الأقسام ، وتحدث استجابتنا لهذه الأحداث أو لهؤلاء الأفراد على أساس عضويتهم فى فئة أو فـى قـسم معين، وليس على أساس تفرد كل حدث أو تميز كل فرد ". ولـذلك نـستطيع القول أن البيانات التصنيفية تتضمن فروقاً نوعية. وكل ما نفعله عند تعاملنـا مع مثل هذه البيانات هو أن نضع الملاحظات المختلفة فى الأقسام أو الفئـات المناسبة لها ثم نُقَوِم بعد الملاحظات التى تنتمى أو تقع فى كل قسم أو كل فئة فنحصل على ما يسمى بالتكرار.

وأحياناً نصف البيانات بالنسبة لخاصيتين مختلفتين فى نفـس الوقـت بدلاً من خاصية واحدة ، مثل تصنيف السيارات على أساس عدد أبواب كـل سيارة وعام إنتاجها ، أو تصنيف الأفراد على أساس الجنس والسن.

وتوجد كثير من الطرق الإحصائية التى يمكن استخدامها فى تحليل البيانات التصنيفية ، سنعرض لها فى هذا الكتاب ، وهذه الطرق تندرج تحت مستوى القياس الإسمى ، إلا أننا لا نستطيع إجراء عمليات حسابية لها معنى على مثل هذه الأعداد. فالأعداد هنا تستخدم فقط كإشارات أو عناوين للأقسام المختلفة.

وربما يتساءل البعض : لماذا أطلقنا على هذا المستوى من القياس "الميزان الإسمى" ، مع أن كلمة " ميزان " Scale تشير إلى فكرة المتصل Continuum ، فالمتصل يتميز بخاصية الترتيب التى لا تنطبق على الموازين الإسمية. إلا أن القاموس يشير أحياناً إلى مفهوم "الميزان" على أساس فكرة التمييز أو التصنيف بما يبرر استخدام مفهوم الميزان فى هذا المستوى الأسمى. ففكرة التمييز أو التصنيف لا تقتصر على هذا المستوى وإنما تتعدى ذلك إلى مستويات القياس الأرقى. فالتصنيف فى الحقيقة هو أساس القياس بكافة أنواعه.

القياس الرتبى :

وهذا المستوى الثانى يسمح بترتيب السمات أو الخصائص دون اعتبار لتساوى الفروق بين أى رتبتين منها ، فالشخص الذى يتصف أو يتميز بسمة معينة بدرجة أكبر من غيره يكون ترتيبه الأول ، والشخص الذى يليه فى درجة هذه السمة يكون ترتيبه الثانى وهكذا.

فالمستوى الأدنى للقياس وهو القياس الإسمى يناظر ما يسمى "بالتصنيف الكيفى أو النوعى" ، أما القياس الرتبى فهو يناظر ما يسمى "بالتصنيف الكمى". إذ ترتب الأقسام على متصل ما ، وعندئذ يمكن

القول بأن ترتيب أحد هذه الأقسام يفوق ترتيب قسم آخر على ميزان القياس.

وبالرغم من أن الأرقام التى تدل على هذا الترتيب تعد منفصلة (بمعنى أنه ليس هناك ترتيب مثل ١,٢ أو ١,٥ أو ٢,٤ مثلاً) إلا أن السمة المقاسة ربما تكون متصلة ، ولا يفترض فى هذا المستوى من القياس أن تكون الفروق بين الرتب مساوية للفروق بين درجات السمة موضع القياس. ولذلك لا نستطيع إجراء أى من العمليات الحسابية الأربع على مثل هذه الرتب أو الأعداد المناظرة لها.

ولكننا نستطيع – كما فى حالة القياس الإسمى – أن نحسب عدد التكرارات فى كل قسم ، ونستخدم هذه الأعداد التى تناظر الرتب فى حساب بعض المقاييس الإحصائية مثل معامل ارتباط الرتب التى سنعرض لها فى هذا الجزء من الكتاب.

ومعظم المقاييس فى التربية وعلم النفس من هذا المستوى ، فمثلاً ربما نقول أن محمد لديه اتجاه أكثر إيجابية نحو المدرسة من سمير ، وسمير لديه اتجاه أكثر إيجابية من أشرف ، ولكن لا نستطيع القول بأن الفروق بين درجات إيجابيتهم بالضرورة متساوية.

القياس الفترى :

فى هذا المستوى الثالث تتساوى الفروق بين الأقسام المتتالية فى السمة المقاسة. فالترمومتر مقسم إلى وحدات متساوية ، والفرق بين درجتى الحرارة ٣٠°، ٣٥° مثلاً يساوى الفرق بين درجتى ٣٥° ، ٤٠°. وعندما تمثل البيانات فترات متساوية فإنه يمكن تحويل مجموعة البيانات الأصلية إلى

مجموعة أخرى لها خصائص مختلفة. فمثلاً يمكن تحويل الدرجات المئوية للحرارة إلى درجات فهرنهيتية أى تحويل درجات الحرارة من ميزان إلى ميزان آخر له صفر مختلف ووحدة قياس مختلفة، ولكن يمكن مقارنة الميزان الأول بالميزان الثانى.

وكثير من المقاييس النفسية والتربوية تقع أيضاً فى هذا المستوى الثالث مثل مقاييس الذكاء والتحصيل وما إليها.

والعمليتان الحسابيتان المسموح بهما فى هذا المستوى من القياس هما عمليتا الجمع والطرح فقط. ولا يمكن استخدام عملية القسمة فى هذا النوع من القياس لعدم وجود صفر مطلق إلا إذا أجريت هذه العملية على الفترات وليس على كل درجة على حده. فنسبة الذكاء ٢٠٠ لا تعنى ضعف نسبة الذكاء ١٠٠، وإن كان يفترض أن الفرق بين نسبتى الذكاء ١٠٠ ، ١٢٠ تكافئ الفرق بين نسبتى الذكاء ١٤٠ ، ١٢٠ وهنا لا يمكننا بوجه عام أن نجد ما يناظر الصفر المطلق فى الذكاء أو غيره من السمات النفسية. فمثلاً ربما يحصل طالب على الدرجة صفر فى اختبار تحصيلى ، ولكننا لا نستطيع اعتبار أن هذه الدرجة تناظر مقدار السمة التى يفترض أن الاختبار قد صمم لقياسها ، وإلا كان معنى ذلك أن مقدار السمة المقاسة عند الطالب صفر. وكثير من الاختبارات التربوية والنفسية المقننة أى المبنية باستخدام الطرق السيكومترية التقليدية تؤدى إلى قياس فترى.

وفى هذا النوع من القياس يمكن استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية للدرجات ومقاييس العلاقة الخطية ، وهو ما سوف نعرض له بالتفصيل فى الفصول التالية :

القياس النسبى :

يتوفر فى ميزان القياس النسبى الصفر المطلق إلى جانب تساوى الفروق بين الفترات المختلفة ، وهذا الصفر المطلق يناظر حقيقة نقطة انعدام الظاهرة أو السمة المقاسة. فوجود صفر اختيارى أو اعتبارى فى الترمومترات التى تقيس الحرارة بالدرجات المئوية أو الفهرنهيتية يجعل وجود درجات حرارة سالبة ممكنا.

والمسطرة العادية تعد مثالاً للميزان النسبى ، وتصلح العمليات الحسابية الأربع ، وطرق الإحصاء البارامترى فى هذا النوع من الموازين ، ولذا يعتبر هذا النوع أعلى مستويات القياس.

ويندر استخدام هذا النوع من الموازين فى القياس النفسى والتربوى فيما عدا مجال الحكم فى علم النفس الطبيعى Psychophysical Judgment، ويسعى علماء القياس التربوى فى الوقت الحاضر إلى بناء نماذج رياضية تستخدم لبناء مقاييس للذكاء والتحصيل والاتجاهات.يتوفر فيها الصفر المطلق الذى يناظر حقيقة نقطة انعدام الظاهرة أو السمة المقاسة مثل نماذج السمات الكامنة Latent Trait Models.

ويذكر جيلفورد Guilford أن عملية العد Enumeration التى نحصل عن طريقها على تكرارات يمكن اعتبار أنها تعطينا قيماً على ميزان نسبى. فالتكرار صفر يناظر انعدام الظاهرة التى نحصيها. كما يذكر أننا نكون صفراً مطلقاً عند إجراء العمليات الإحصائية ، فمثلاً يمكننا اعتبار هذا الصفر هو متوسط التوزيع ومن ثم نعالج الانحرافات عنه على أنها ميزان نسبى يسمح بالعمليات الحسابية الأربع وكذلك استخراج الجذور التربيعية.

كيف نتعامل مع الأعداد فى عملية القياس ؟

معظم القياسات الفترية تقرب إلى أقرب الوحدات. وتعتمد درجة هذا التقريب على أداة القياس والدقة المطلوبة فى قياس الشئ المراد قياسه.

فإذا كنا بصدد قياس ارتفاع مئذنة مثلاً فإن تقريب القياس إلى أقرب قدم – مثل ١٠٧ أقدام – ربما يكون كافياً ، أما إذا كنا بصدد قياس طول شخص ما فإننا ربما نسجل الطول إلى أقرب بوصة أو أقرب سنتيمتر. وإذا أردنا قياس طول قلم رصاص فإننا ربما نسجل الطول إلى أقرب ملليمتر وهكذا. فطول شجرة مثلاً ربما لا يكون ١٠٧ أقدام بالضبط ولكنه يكون أقرب إلى ١٠٧ أقدام منه إلى ١٠٨ أقدام أى تسجيل طول الشجرة ١٠٧ أقدام يعنى أن الطول ينحصر بين ١٠٦,٥ قدم ، ١٠٧,٥ قدم. وينطبق هذا ايضاً فى حالة القياس النفسى والتربوى ، فالدرجة ٤٨ فى اختبار ما نعنى أنها تنحصر بين ٤٧,٥ ، ٤٨,٥ ، والدرجة ٧٠ تنحصر بين ٦٩,٥ ، ٧٠,٥ ، فنحن نفترض أن الدرجة ليست نقطة على مقياس أو ميزان Scale وإنما تشغل مسافة أو فترة تبدأ بالعدد الذى يقل نصف عن الدرجة وتنتهى بالعدد الذى يزيد نصف عن نفس الدرجة. فإذا لم نأخذ بهذا الافتراض فإننا سنجد أن المتوسط الحسابى الذى نحصل عليه من مجموعة من البيانات غير المجمعة – كما سنرى فيما بعد – ربما يختلف عن المتوسط الحسابى لنفس مجموعة البيانات إذا جعلناها مجمعة. ويمكن أن نأخذ بهذا الافتراض أيضاً فى حالة البيانات التصنيفية ، فإذا كان عدد أطفال أسرة معينة ٤ أطفال فإننا يمكن اعتبار أن هذا العدد ينحصر بين ٣,٥ ، ٤,٥.

أنواع البيانات :

يحصل الباحث الذى يهتم بدراسة ظاهرة ما فى أغلب الأحيان على مجموعة من القيم العددية المتعلقة بهذه الظاهرة ، وهذه القيم يمكن أن نطلق

عليها اسم القيم المشاهدة أو قيم المتغير أو المتغيرات موضع البحث. وتسمى هذه المجموعة من القيم بالملاحظات التى يتم بعد ذلك معالجتها إحصائياً وعندئذ تسمى بالبيانات الإحصائية.

وتنقسم هذه البيانات – كما سبق أن أشرنا – إلى نوعين : كمية Quantitative ، وكيفية أو نوعية Qualitative.

١ – البيانات الكمية :

وهى البيانات التى يكون التغير فيها تغيراً من حيث المقدار ، أى يمكن ترتيب هذه البيانات بحسب مقاديرها ، وقد يكون المتغير فى هذه البيانات متصلاً Continuous أو غير متصل Discrete.

والمتغير المتصل هو ذلك المتغير الذى تختلف قيمه أو يمكن أن تختلف بمقادير صغيرة صفراً لا نهائياً. فالعمر مثلاً هو متغير متصل لأننا لا يمكن أن نمر من عمر إلى آخر مهماً كان قريباً منه إلا إذا مررنا بعدد لا نهائى من الأعمار المتزايدة بمقادير متناهية فى الصغر.

ومن المتغيرات المتصلة أيضاً الأطوال والأوزان ودرجات الاختبارات التحصيلية والعقلية ودرجات الحرارة وما إلى ذلك.

وليس من الضرورى أن تظهر جميع القيم الممكنة فى البيانات موضع البحث لكى نعتبر المتغير متصلاً ، بل يكفى التأمل فى هذه القيم لكى نحدد ما إذا كان فى الإمكان أن تأخذ أى قيمة مهما صغرت بين حدين معلومين ، فالاختبار التحصيلى الذى يتكون من ٥٠ سؤالاً مثلاً حيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة يؤدى إلى درجات غير متصلة مثل صفر ، ١ ، ٢ ، ... أن نعتبر هذه الدرجات تمثل قيماً تقريبية لقياسات متصلة.

أما المتغير غير المتصل فهو ذلك المتغير الذى تختلف وغالباً ما تكون من النوع الذى لابد من حسابه بواسطته ومن أمثلته عدد تلاميذ مدرسة أو عدد سكان مدينة أ الصورة إذا ألقيت عملة من النقود عدة مرات أو عدد فى فصل مدرسى معين.

وهنا تقفز قيم المتغير من عدد صحيح إلى آخر متجه من الأعداد الكسرية الكثيرة التى لا يعقل أن يكون لهذه الحالات إذ لا يعقل أن يكون عدد البنين فى فصل مدرسى ٢٢,٥ أو ٢٨,٠٩ مثلاً.

٢- البيانات النوعية :

وهى البيانات التى يكون التغير فيها تغيراً من حيث تقسيمها بحسب الأصغر والأكبر تحت تقسيم واحد ، الأفراد الذين ينتمون إلى الأندية المختلفة، فالمتغير هنا وتنقسم البيانات إلى مجموعات كل منها ينتمى إلى فئة خاصة. عن الفئات الأخرى (أى أن الاختلاف يكون فى النوع) ومن أمثلتها أيضاً البيانات المتعلقة بالمهنة أو الجنس أو لو التلاميذ فى المراحل الدراسية المختلفة ، ويتضح من ذلك أن الحالات يكون من النوع غير المتصل.

مراحل عملية القياس :

تتضمن عملية القياس ثلاث مراحل أساسية وهى :

أ- مرحلة تعريف وتحديد الصفة أو الخاصية موضوع القياس :

يتطلب قياس صفة ما تعريف هذه الصفة وتحديد مكوناتها على نحو دقيق وتحديد بعض الأنماط السلوكية الدالة عليها.

ب- مرحلة تحديد العمليات الإجرائية Operational Processing اللازمة للاستدلال على الصفة موضوع القياس :

ويتم فى هذه المرحلة اتخاذ مجموعة من العمليات الإجرائية اللازمة لاستثارة الصفة والاستدلال عليها كتصميم أداة قياس ملائمة تتألف من مجموعة من الأسئلة أو الفقرات.

جـ- مرحلة التقدير الكمى للصفة موضوع القياس :

ويتم فى هذه المرحلة تحديد ما يتوافر لدى الفرد من الصفة موضوع الاهتمام ، وذلك باستخدام وحدة مناسبة وتعتبر الدرجة وحدة القياس لأداء الفرد على معظم أدوات القياس.

فوائد القياس النفسى والتربوى :

للقياس النفسى والتربوى فوائد كثيرة تعد على جانب كبير من الأهمية بالنسبة لكافة المعنين بالعملية التربوية. وتتلخص هذه الفوائد فى الآتى :

١- توفير التغذية الراجعة (Feedback) للطالب :

لا شك أن القياس النفسى والتربوى يزود الطالب بالمعلومات الضرورية التى تمكنه من توجيه جهوده نحو بعض جوانب المنهج الدراسى، وتحديد الأهداف المباشرة والبعيدة المدى ذات العلاقة بنشاطه المقبل ، كذلك فالقياس للطالب يوفر له جودة شاملة عن قدراته واستعداداته الأمر الذى يساعده فى اختيار نوع التعليم الملائم.

٢- تزويد المعلم بالمعلومات الكافية من خصائص طلابه :

كذلك يوفر القياس النفسى أو التربوى فوائد كثيرة للمعلم حيث أنه يساعده على تكوين صورة واضحة عن خصائص طلابه. الأمر الذى يساعده على تحديد حاجاتهم التربوية.

٣- تسهيل عملية النمو المهنى للمعلم :

فالقياس النفسى والتربوى يساعد المعلم أيضاً على تسهيل النمو المهنى للمعلم ذاته، حيث يمكنه من الحكم على مدى فعاليته.

٤- تصنيف وتوزيع الطلاب على البرامج التعليمية المتنوعة :

فالقياس النفسى والتربوى يساعد القائمين على أمر العملية التعليمية من التحقق من مدى ما يتوافر لدى الطلاب من قدرات أو مهارات تؤهلهم للالتحاق ببرنامج تعليمى.

٥- مساعدة القائمين على عملية التقويم التربوى :

فى اتخاذ القرارات الحكيمة بشأن الأفراد أو البرامج أو المناهج أو طرق التدريس.

فالقياس يوفر المعلومات الضرورية لاتخاذ القرارات الحكيمة بشأن موضوع التقويم.

وكذلك يساعد القياس على توجيه الطلاب أو الأفراد إلى أنواع الدراسة أو المهن التى تناسب قدراتهم.

وكذلك يساعد الباحثين فى اختيار صحة الفروض البحثية أو التحقق من صدق النظريات العلمية.

أهداف القياس :

١- المسح :

يقصد بعملية المسح القيام بحصر جميع المعلومات والإمكانيات المتعلقة بالموضوع المراد دراسته ، ومن أجل القياس والتقويم وبخاصة في النواحي التربوية فإن المسح يكون بمثابة تخطيط مسبق للموضوع المراد قياسه وتقويمه بهدف توفير كافة الظروف الملائمة لنجاح العملية التعليمية / التعلُّمية ، وعلى سبيل المثال لو أن وزارة التربية والتعليم فى مصر أعلنت بأن عدد الأطفال الذين سيلتحقون بالصف الأول الابتدائى عام ٢٠٠٩م سيكون ١٣٠,٠٠٠ طفل، فإن هذا العدد الذى تضمنه الإعلان قد تم تقديره نتيجة عملية مسح تسير على النحو التالى :

(أ) حصر عدد المواليد فى عام ٢٠٠٣م من أجل تقدير عدد التلاميذ الذين سيلتحقون بالصف الأول الابتدائى بمدارس ج.م.ع عام ٢٠٠٩م.

(ب) توفير الإمكانات المادية والبشرية والمؤهلة لاستقبال هؤلاء الأطفال فى مدارس الجمهورية فى ذلك العام.

ففى الخطوة الأولى يتم المسح لمعرفة عدد التلاميذ ، وفى الخطوة الثانية يتم التخطيط لاستقبالهم. ويتناول هذا التخطيط بناء المدارس ، وتوفير المدرسين ، والمقاعد الدراسية ، ونحو ذلك ، كما يتضمن توزيع هؤلاء الأطفال على مناطق ج.م.ع ، وتحديد المناطق التى سيتواجد فيها أعداد كبيرة منهم ، وذلك بهدف تحقيق التوازن فى توفير الإمكانات وتهيئة الخدمات.

وتجدر الإشارة إلى أن عملية المسح تساعد فى وضع الشخص المناسب فى المكان المناسب، كما تساعد فى توسيع قاعدة القبول فى الجامعات، أو إقامة جامعات جديدة فى ضوء معرفة عدد الناجحين فى امتحان الثانوية العامة.

٢- التنبؤ :

ويتم القيام به فى ضوء ما يتوافر من معلومات عن موضوع أو ظاهرة معينة. وعلى سبيل المثال ، فإن الطالب الذى حصل على ٩٠% فى القسم العلمى بامتحان الثانوية العامة ، يمكن أن نتنبأ له بالتفوق فى دراسة الهندسة بعد التحاقه بكلية الهندسة فى الجامعة ، والطالب الذى يكون أحد طلبة تخصص العلوم فى إحدى كليات المجتمع وحصل على نتيجة جيدة فى مادة الكيمياء رقم (١) مثلاً ، يمكن أن نتنبأ له بالحصول على نتيجة جيدة أيضاً فى مادة الكيمياء رقم (٢) ، والطالب الملتحق ببرنامج المهن التعليمية فى إحدى كليات المجتمع ، يمكن أن نتنبأ بنجاحه أو فشله فى مهنة التعليم مستقبلاً ، فى ضوء نتائجه فى التدريب الميدانى الذى يخضع له أثناء وجوده فى الكلية.

ومما سبق، يتبين لنا أنه يمكن التنبؤ بما سيكون عليه وضع الفرد فى مرحلة لاحقة فى ضوء ما يتوافر عنه من معلومات فى مرحلة سابقة.

٣- التشخيص والعلاج :

يعد التشخيص والعلاج من الأغراض الأساسية فى عملية القياس والتقويم ، وعلى سبيل المثال ، إذا كان الموضوع المقيم هو الطالب ، فإن التركيز سينصب على تحديد نواحى القوة والضعف عنده للعمل على تعزيز نواحى القوة والإفادة منها، والسعى لعلاج نواحى الضعف وتلافيها أو التقليل من حدتها. فإذا كان الطالب المراد تقييمه فى الصف الثالث الإعدادى ، وأراد المعلم معرفة وضعه فى مادة الرياضيات مثلاً ، فإنه يقوم ببناء اختبار شامل فى مادة الرياضيات بفروعها الثلاثة : الحساب والجبر والهندسة ، ومن خلال تحليله لإجابات هذا الطالب على أسئلة الاختبار ، يمكنه تبين جوانب القوة والضعف عنده فى هذه المادة. فإذا تبين له أن الطالب يعانى من ضعف فى الهندسة وأن وضعه مرضٍ فى كل من الحساب والجبر ، فإن ذلك يستدعى

منه القيام بعملية علاجية لتلافى جوانب الضعف فى الهندسة بعد تشخيص هذه الجوانب ، وتحديد مستوى الضعف فيها ، وتتم عملية العلاج هنا من خلال إعطاء الطالب برامج مكثفة تتناول موضوعات الهندسة إلى جانب إعطائه واجبات بيتيه ومتابعته بدقة فى ذلك.

إن التشخيص يتمثل فى حصر نقاط القوة والضعف ، أما العلاج فيتمثل فى الإجراءات التى تتخذ بعد ذلك لتعزيز نقاط القوة ، والتغلب على نقاط الضعف وتلافيها ، والمثال التالى يوضح ذلك.

نموذج اختبار تشخيصى فى مادة الرياضيات (١)

اسم الطالب : س ....　　　　الصف : الثالث الإعدادى

الشعبة : (د)　　　　العمر : ١٥ سنة

رقم السؤال	المادة	العلامة
السؤال (١) السؤال (٢) السؤال (٣) السؤال (٤)	حساب	٥٠/٤٢
السؤال (٥) السؤال (٦) السؤال (٧) السؤال (٨)	جبر	٥٠/٤٦
السؤال (٩) السؤال (١٠) السؤال (١١) السؤال (١٢)	هندسة	٥٠/١٤

بالنظر فى نتائج هذا الاختبار يتبين لنا أن وضع الطالب (س) فى الحساب والجبر مرضٍ ، حيث حصل على ٥٠/٤٢ فى الأول ، وعلى ٥٠/٤٦ فى الثانى ، فى حين أن وضعه فى الهندسة سيئ ، حيث حصل على ٥٠/١٤ ، مما يعنى أن ضعفه يتمثل فى الهندسة. وهذا يستدعى من المعلم أن يعزز وضع الطالب فى كل من الحساب والجبر، وأن يضع خطة لمساعدته فى التغلب على ضعفه فى الهندسة.

٤– التصنيف والتصفية :

ويؤدى هذا الغرض إلى وضع الشخص المناسب فى المكان المناسب، ومن أبرز الوسائل المستخدمة فى التصنيف والتصفية الملاحظة والمقابلة والاختبارات. فعن طريق الاختبارات مثلاً يمكننا تقرير إمكانية انتقال الطالب من صف دراسى إلى صف أعلى ، ومن مرحلة تعليمية إلى مرحلة أعلى.

وفيما يتعلق بعملية التصفية فإنها تتم فى ضوء متطلبات برنامج تدريبى معين كبرنامج إعداد معلمى الطباعة. فعند المقابلة مثلاً قد نكتشف أن لدى الطالب المتقدم للالتحاق بهذا البرنامج بعض التشوهات فى أصابع يديه ، أو وجود شلل فى إحدى يديه ، مما يترتب عليه استثناءه من الالتحاق بهذا البرنامج ، وتوجيهه للالتحاق ببرنامج أو تخصص آخر يتناسب مع وضعه ورغبته وما لديه من قدرات وإمكانيات وميول.

أما إذا كان الطالب سليماً والتحق بدورة مدتها ثلاثة أشهر قبل الالتحاق ببرنامج إعداد معلمى الطباعة ، وكان مطالباً بامتلاك القدرة على طباعة ٥٠ كلمة فى الدقيقة بدون أخطاء فى امتحان التصفية الذى سيجرى له فى نهاية الدورة ، فإنه سوف يلتحق بالبرنامج المذكور إذا كانت نتيجته فى

امتحان التصفية وفق المعيار المشار إليه ، أما إذا كانت نتيجته متدنية فإنه سوف يستثنى من الالتحاق بالبرنامج المذكور ويوجه للالتحاق ببرنامج يتمشى مع رغبته ووضعه وما لديه من إمكانيات وقدرات واستعدادات.

٥- التوجيه والإرشاد :

تكشف نتائج التقويم الذى يجرى للطلبة فى المدارس الثانوية والكليات والجامعات مشكلات لدى بعضهم ، قد تكون اجتماعية أو نفسية أو دراسية أو مهنية، مما يستدعى وجود مرشدين تربويين على درجة عالية من الكفاءة والإعداد فى هذه المؤسسات للمساعدة فى إيجاد حلول مناسبة لهذه المشكلات ، يتيح الأخذ بها للطلبة الذين يعانون من مشكلات تحقيق التوافق والصحة النفسية وإحراز النجاح.

ومن المعروف أن المرشد النفسى والتربوى المعد إعداداً جيداً يلعب دوراً مهماً فى عملية التوجيه والإرشاد ، حيث يكون من أولى مهامه مساعدة الطالب على أن يضع نفسه على الطريق الصحيح ، ويتأتى له ذلك من خلال تعامله المتواصل مع إدارة المؤسسة التربوية التى يعمل بها وأعضاء الهيئة التدريسية فيها.

ومن أبرز الشروط التى ينبغى توافرها فى المرشد النفسى حتى يتسنى له النجاح فى الاضطلاع بواجباته التوجيهية والإرشادية أن يكون ملماً بالاختبارات النفسية ، واختبارات الذكاء ، والاختبارات المهنية وكيفية تفسير نتائج هذه الاختبارات.

كذلك لابد له من امتلاك رصيد كافٍ من الخبرات المتعلقة بالناحية العملية للعملية الإرشادية أثناء دراسته الجامعية ، حتى يتسنى له الاضطلاع بدوره على النحو المطلوب.

٦- صنع القرار (اتخاذ القرار) :

لقد سبقت الإشارة إلى أن التقويم هو عبارة عن إصدار حكم على قيمة الأشياء ، أو الموضوعات ، أو المواقف ، أو الأشخاص ، اعتماداً على معايير أو محكات معينة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن جميع أغراض التقويم المشار إليها تعد ذات صلة كبيرة بمعرفة الشيء المقيم وإصدار الحكم عليه. فالتنبؤ مثلاً يعتمد على معلومات فى الحاضر بنيت على معلومات فى الماضى ، وهو يعنى إصدار قرار أو حكم على الموضوع المقيم. وكذلك الحال بالنسبة لأغراض التصنيف والتصفية والإرشاد والتوجيه والتشخيص والعلاج. فالمحصلة النهائية لها جميعاً هى إصدار حكم أو قرار على الموضوع المقَيم.

العوامل المؤثرة فى القياس :

من أبرز هذه العوامل ما يلى :

١- الخطأ فى الأداة أو الوسيلة المستعملة فى القياس :

فى بعض الأحيان ، قد يستعمل فى قياس شيء ما أداة قياس غير دقيقة، مما يترتب عليه وقوع خطأ فى قياسه ، ويظهر هذا الخطأ فيما لو أعيد قياس نفس الشيء بأداة قياس دقيقة. فمثلاً لو استعمل ميزان عادى فى قياس كمية من الذهب ، ثم قمنا بقياس نفس الكمية بميزان شديد الحساسية كميزان الذهب مثلاً، فإننا سنجد فرقاً بين الحالتين يعزى لعدم دقة الميزان العادى.

ومن الأمثلة الأخرى على استخدام أدوات القياس غير الدقيقة استخدام الشبر أو الفتر أو قبضة اليد، فشبر أو فتر أو قبضة زيد من الناس مثلاً قد يكون أطول من شبر أو فتر أو أكبر من قبضة عمرو، مما يترتب عليه عدم الدقة فى القياس. كما أن قبضة اليد الواحدة قد تختلف عند الفرد نفسه من مرة

إلى مرة حسب وضع الأصابع فى المرتين، مما يؤدى إلـى الاخـتلاف فـى القياس.

٢- الخطأ الناجم عن عدم ثبات الخاصة المقاسة :

من الملاحظ أن صفة الثبات لا تكون مطلقة فى الكثير من الظـواهر التى نقوم بقياسها ، ومن الأمثلة على ذلك ما يلاحظ من تمدد الماء والـسوائل وقضبان سكة الحديد فى فصل الصيف ، وتقلصها فى فصل الـشتاء ، ومـا يلاحظ من اختلاف فى ضغط دم الإنسان فى حالة الراحة عه فى حالة التعب، وفى حالة الهدوء أو الإحساس بالأمن عنه فى حالة الانفعال أو الخوف.

٣- الخطأ الناجم عمن يقوم بعملية القياس (خطأ الإنسان) :

من الملاحظ أن الدقة فى القياس تختلف من شخص لآخـر، وعلـى سبيل المثال لو طلب من عدد من الطلاب أن يقيسوا غرفة الصف أو السبورة أو الطاولة ثم نظرنا فى قياساتهم لوجدناها مختلفة ، على الرغم مـن ثبـات وحدة القياس المستخدمة وهى المتر ، مما يشير إلى أن الخطأ الذى وقع فيـه بعضهم يعود إلى عدم دقتهم فى القياس ، والمتمثل فى عـدم وضـع بدايـة المقياس فى المكان الصحيح من الحواف المراد قياسها. ومن الواضح أن هذا الخطأ من فعل الإنسان نفسه.

ومن الأمثلة الأخرى على الخطأ فى القياس الذى يُعزى للإنـسان أن المعلم عندما يقوم بإعداد مفتاح تصحيح لإجابات اختبار من نوع الاختيار من متعدد قد يخطىء فى تحديد موقع الثقب المتعلق برمز الإجابة الصحيحة لأحد الأسئلة فى هذا المفتاح ، وقد لا يكتشف هذا الخطأ عند استخدامه المفتاح لأول مرة ، ولكنه قد يكتشفه عندما يستخدم المفتاح فى تصحيح نفس الاختبار للمرة الثانية ، كما قد يكتشفه بعض الطلبة عندما تعاد لهم أوراق الإجابة.

٤- الخطأ الناجم عن النقص فى الخبرة والتدريب فى مجال القياس :

من المعلوم أن إعداد الاختبارات الموضوعية وفى طليعتها الاختبارات من نوع الاختيار من متعدد يتطلب تدريباً خاصاً ، وخبرة كافيـــة ، وإلمامـــاً كبيراً بتفاصيل محتوى المادة الدراسية. ولا يخفى بأن أى نقص فى أى ناحية من هذه النواحى لدى الشخص الذى يقوم بإعداد الاختبار سوف يـؤدى إلـــى حدوث خلل فيه ، مما قد يجعله قاصراً عن التمييز بين الطلبة ، وإبـــراز مـــا بينهم من فروق فردية.

التقويــم :

يقوم الفرد منا فى حياته العامة أو الخاصـــة بسلـسلة مـــن النـــشاط بقصد إشباع حاجاته وميوله أو بـــذل جهـــد لتحقيـــق هـــدف معـــين. وبعـــد الانتهاء من تنفيـــذ أى مـــشروع أو بـــذل أى جهـــد أو تحقيـــق أى هـــدف كثيراً ما يسأل الفرد نفسه أو نـــسأل الجماعـــة نفـــسها عـــدة أســـئلة تـــدور حول كيفية قيامه بالعمل ومدى تحقيـــق الأهـــداف وكيفيـــة التغلـــب علـــى الصعوبات التى واجهته وتشكل هذه الأســـئلة فـــى حقيقـــة الأمـــر صـــورة مصغرة بعملية يطلق عليها عملية التقويم.

والمدرس الناجح هو الذى يتولى بنفسه تقويم كل عملية يقوم بها فبعد الانتهاء من شرح درس من الدروس عليه أن يسأل نفسه :

- هل نجحت فى شرح هذا الدرس ؟
- هل كان التلاميذ متجاوبين معى ؟
- ما هى الأخطاء التى حدثت من جانبى ؟
- هل تحققت أهداف الدرس بالكامل ؟

مفهوم التقويم :

من أبرز التعريفات التى أعطيت للتقويم ما يلى :

التقويم فى اللغة العربية :

التقويم فى قواميس اللغة العربية لفظ مشتق من الفعل " قوم ".

وقوم الشيء بمعنى قدره ووزنه وحكم على قيمته وعدله ، فالتقويم بهذا المعنى يقصد به بيان قيمة الشيء وكذلك تصحيح ما أعوج.

والتقويم حكم لغرض ما على قيمة للأفكار أو الحلول أو الطرق وأنه يتضمن استخدام المحكات أو المستويات أو المعايير لتقدير مدى كفاية الأشياء ودقتها وفعاليتها وقد يكون التقويم كمياً أو كيفياً.

وعرف التقويم بأنه تحديد قيمة شيء ما. أى أنه يشتمل على الحصول على المعلومات بهدف إصدار حكم على قيمة برنامج ما أو هدف ما.

والتقويم هو تقدير مدى صلاحية أو ملاءمة شيء ما فى ضوء غرض ذى صلة.

وهو عملية منظمة ينتج عنها معلومات تفيد فى اتخاذ قرار أو إصدار حكم على قيمة معينة.

وهو عملية منظمة تنتهى بحكم يجعل للموضوع الذى وضع موضع التقويم قيمة ما.

وهو عملية إصدار حكم على قيمة الأشياء أو الموضوعات أو المواقف أو الأشخاص ، اعتماداً على معايير أو محكات معينة.

وفى مجال التربية يعرف التقويم بأنه العملية التى ترمى إلى معرفة مدى النجاح أو الفشل فى تحقيق الأهداف العامة التى يتضمنها المنهج ، وكذلك نقاط القوة والضعف به ، حتى يمكن تحقيق الأهداف المنشودة بأحسن صورة ممكنة.

كما يعرف بأنه العملية التى يحكم بها على مدى نجاح العملية التربوية فى تحقيق الأهداف المنشودة. ولما كانت التربية تهدف إلى إحداث تغييرات معينة مرغوبة فى سلوك المتعلمين ، فقد بات من الواضح أن عملية التقويم ترمى إلى معرفة مدى تحقق هذه التغيرات المرغوبة لديهم ، أو معرفة مدى تقدمهم نحو الأهداف اتربوية المراد تحقيقها.

والجدير بالذكر هنا ، أن التقويم يمثل جزءاً لا يتجزأ من عملية التعلم، ومقوماً أساسياً من مقوماتها ، وأنه يواكبها فى جميع خطواتها. ويمكن تبين ذلك بالنظر إلى المهمات الأساسية التى ينبغى على المعلم أن يضطلع بها ، حتى يتسنى له النجاح فى أداء دوره كمنظم لعملية التعلم ، والتى تتمثل فيما يلى :

١- تحديد الأهداف التعليمية أو التغيرات السلوكية التى ينشدها فى التلاميذ.

٢- اختيار الخبرات التربوية التى يجب أن يمر بها التلاميذ ويتفاعلوا معها ، حتى تتحقق الأهداف المنشودة.

٣- اختيار الطرق والأساليب والوسائل التعليمية التى يقدم بها الخبرات إلى التلاميذ بما يتمشى مع ميولهم واستعداداتهم وخبراتهم السابقة.

٤- تقويم مدى تحقق الأهداف ، والبحث فى مدى مطابقة الأداء الملحوظ للهدف المنشود.

ومن الملاحظ أن هذه المهمات الأربع تتداخل فيما بينهـا وتتفاعـل، وتسودها علاقات تبادلية. بمعنى أن كل مهمة منها تتأثر بالمهمات الأخـرى وتؤثر فيها. فالأهداف حين تترجم إلى صيغ سلوكية أو نتاجات تعلمية فإنهـا تؤثر فى طبيعة الخبرات التى تخطط لمساعدة التلاميذ على تحقيقهـا ، وفـى اختيار الطرق والأساليب والوسائل المستخدمة فى تقـديم تلـك الخبـرات ، والتحديد المسبق للنتائج أو العوائد المنتظرة للتعلم يعد شرطاً أساسياً لإجـراء تقويم سليم ، والتأكد من مدى تحقق الأهداف. كما أن التقويم يعـد ضـرورياً للحكم على قيمة الأهداف ذاتها ، وقد يكشف لنا عـن أهـداف مفرطـة فـى الطموح، أو أهداف تكون عامة ومثالية إلى الحد الذى يحـول دون بلوغهـا وتقويمها ، مما يستدعى العمل على استبعادها وإحلال أهداف محددة وواقعية مكانها ، وهو ضرورى للتأكد من استعداد التلاميذ لتعلم موضوع أو مفهـوم جديد ، مما يساعد فى توفير دافعية كافية لتعلمه. وتجـدر الإشـارة إلـى أن استعداد التلاميذ لتعلم موضوع جديد يلعب دوراً مهماً فـى تحديـد الأهـداف التعليمية.

وفضلاً عن ذلك ، فإن التقويم يستخدم كمعزز لأداء الأفـراد ، وفـى إيجاد الدافع لمزيد من العمل والانتاج لديهم من خلال التوظيف الجيد للتغذيـة الراجعة (Feedback) ، ويقصد بالتغذية الراجعة توفير معلومات عن مـدى التقدم الذى يتم إحرازه فى اتجاه بلوغ الأهداف المرجوة ، ويفترض فى هـذه المعلومات أن تساعد فى الحكم على صلاحية العمل أو الجهد التربوى ، وفى اكتشاف جوانب العمل التى تحتاج إلى جهد إضافى. ولكـى تـؤدى التغذيـة الراجعة وظيفتها التوجيهية هذه ، يجب أن تكون الأهـداف المـراد تحقيقهـا محددة، وخطوات العمل المطلوبة لبلوغها معروفة.

فلسفة التقويم التربوى :

عند الحديث عن فلسفة علم ما – كالتقويم التربوى – يجدر الإحاطة بمفهومه ومجالاته المختلفة لتكتمل صورة هذه الفلسفة والتى يقصد بها المسلك والاتجاه الذى ينهجه وما يعتمده من طرائق مختلفة تعود بالنفع على العملية التربوية بشكل عام.

١ – مفهوم التقويم التربوى :

عند الحديث عن التقويم التربوى تجدر الإشارة إلى بعض المصطلحات والمفاهيم المرتبطة به ، وذلك نظراً للخلط والتقارب الموجود فيما بينها إما بسبب اختلاف الثقافات والسياق المستخدم فى كل منها أو بسبب عدم وجود المقابل المناسب أو الكلمة الموازنة عند ترجمتها من لغة لأخرى ، وهذه المصطلحات هى :

القياس Measurement

يمكن تعريفه على أنه تقدير كمى (عددى) للأشياء أو المستويات المطلوبة وفق إطارات ومقاييس متعارف عليها وذلك بعد جمع المعلومات المطلوبة عن الموضوع أو الشيء المراد قياسه.

التقويم Evaluation

يعرف التقويم تربوياً على أنه العملية التى يتم بناءً عليها إصدار حكم موضوعى على مدى تحقق الأهداف المنشودة. وهو بالتالى أشمل من القياس.

التقييم Assessment

التقييم يقصد به إعطاء قيمة value لشيء أو عمل ما ، بمعنى تحديد المدى الذى وصل إليه المستوى أو الإنجاز وفق معايير مقننة لذلك. وقد يعتبر

التقييم أحد مراحل التقويم ، وهو بالتالى يختلف عنه كون أن التقويم أشمل ويرتبط بحتمية الوصول إلى إصدار الأحكام المناسبة ، فى حين أن التقييم قد يقف عند حدود إعطاء القيمة أو الثمن.

أهداف التقويم التربوى :

يحقق التقويم التربوى الكثير من الأهداف والغايات والتى تجعل منه علماً زاخراً تؤهله ليكون على رأس المنظومة التربوية بشكل عام ، ومن أهم هذه الأهداف والغايات ما يلى :

١- تمكين صانعى القرار من اتخاذ قرارات مناسبة فى ضوء الأحكام والتوصيات المنبثقة عن عملية التقويم.
٢- تزويد المتعلمين بمعلومات محددة عن مدى تقدم الإنجاز الدراسى.
٣- التعرف إلى نواحى القوة والضعف فى تحصيل المتعلمين.
٤- التأكد من استعداد المتعلمين لتعلم موضوع أو مفهوم معين.
٥- المساعدة فى الكشف عن حاجات المتعلمين وميولهم وقدراتهم واستعداداتهم.
٦- توفير معلومات وافية وصحيحة عن الفرد أو مجموعات الأفراد فيما يتعلق بتعليمهم كما وكيفاً.
٧- المساعدة فى رفع مستوى العملية التعليمية وذلك بتحديد مدى إنجاز المتعلمين تجاه الأهداف ومساعدتهم نحو تحصيل أفضل.
٨- المساعدة فى الحكم على قيمة الأهداف التعليمية ومدى انسجامها مع مستوى المتعلم والمنهاج الدراسى.
٩- تمكين المعلمين من اكتشاف مدى جهودهم فى إحداث نتائج التعلم المرغوب.
١٠-التحكم فى التكلفة وذلك بالحكم على مدى فاعلية التجارب التربوية قبل تطبيقها والحيلولة دون إهدار الوقت والمال.
١١-تزويد أولياء الأمور بمعلومات دقيقة عن مدى تقدم أبنائهم.

جدول (٢) يوضح أهمية التقويم وأغراضه بالنسبة للشرائح المشار إليها

الشرائح ذات العلاقة بالتقويم	أهداف وغايات وفوائد التقويم (بالنسبة لكل شريحة على حده)
صانعو السياسات التربوية ←	- وضع المعايير المناسبة - ضبط جودة التعليم - إصدار أحكام حول تعزيز أو تعديل الممارسات المختلفة - صياغة / رسم السياسات - توجيه وإدارة الموارد البشرية / المالية
الإداريون ←	عند تنفيذ برنامج ما فإن التقويم يسهم فى : - تحديد مناطق القوة والضعف - تحديد الأولويات - تقييم البدائل - تخطيط وتحسين البرامج
المعلمون ←	- تخطيط برامج معالجة فردية - ضبط ومراقبة تطور المتعلم الدراسى - تقويم المنهاج وطرائق التدريس - تقديم تغذية راجعة عن مستويات وإنجاز المتعلمين - تعزيز وإثارة دافعية المتعلمين
أولياء الأمور / المتعلمين ←	- التعرف على جوانب القوة والضعف والنمو الدراسى - التعرف على دور وفاعلية المدرسة - المساهمة فى اقتراح التوصيات والحلول المستقبلية

مقومات إحداث التغيير والتطوير في التقويم :

هنالك مجموعة من المقومات أو المتطلبات المهمة والتي تسهم بشكل بارز في عملية إحداث التغيير أو التطوير المنشود في عملية القياس والتقويم، ويأتي على رأس هذه المتطلبات ما يأتي :

١- دعم مادي ومعنوي قوي من قبل الإدارة العليا.

٢- تأهيل وتدريب الكادر المعني بالإشراف وتنفيذ هذه العملية.

٣- استمرارية المتابعة والدعم أثناء التنفيذ عن طريق التدريب والتأهيل.

٤- وجود بيئة محيطة تشجع وتدعم التجارب المنشودة وتساعد في تذليل المصاعب.

مواصفات التقويم الجيد :

توجد مجموعة من المعايير التي تحدد مواصفات التقويم الجيد ، والتي من أبرزها الآتي :

١- أن تكون محتويات أداة التقويم – كالامتحانات مثلاً – منسجمة مع الأهداف التربوية المرسومة.

٢- انسجام محتوى الأداة مع محتويات المنهاج الدراسي.

٣- تنوع أدوات وأساليب التقويم بما ينسجم مع تنوع محتويات المنهج ويتلاءم مع مستويات المتعلمين المختلفة.

٤- تمثيل فقرات الأداة / الامتحان للمستويات المعرفية والعقلية المحددة في المواصفات الامتحانية.

٥- وضوح الهدف والغاية من الأداة المستخدمة.

٦- وضوح تعليمات وصياغة الفقرة دون لبس أو غموض.

٧- إعطاء تقدير منطقي / واقعي لمستويات أداء المتعلمين.

٨- إظهار الفروقات الفردية بين المتعلمين.

٩- تمكين صانعى القرار من اتخاذ القرارات المناسبة.

مجالات التقويم التربوى وأنواعه :

١- مجالاته :

اتسع استخدام التقويم التربوى فى مختلف المؤسسات التربوية اتساعاً ملحوظاً حيث تنوعت الوسائل والطرق المستخدمة بما يواكب التطور المتنامى الحاصل فى هذا المجال ، ويجدر بنا التطرق إلى أبـــرز مجـــالات التقـــويم التربوى والشرائح التى تندرج ضمنها :

أ – تقويم المنهاج :

المنهاج بمفهومه الواسع يـــشمل مجموعـــة الممارســـات والأهـــداف والأفكار والمفاهيم وطرائق التدريس والتقويم المستخدمة فى جانب معين مـــن جوانب العملية التعلمية التعليمية بما فيها من مصادر ومراجع ، وهو يعتبـــر بحد ذاته وسيلة لتحقيق الأهداف التربوية العامة المنشودة ، وبالتالى فإنه ينبغى أن يتصف المنهاج بالوضوح والشمولية والتنوع ناهيك عن تسلسل وانـــسجام الأفكار والمفاهيم وتكاملها معاً. وحتى يخدم المنهاج الأغراض المطلوب منـــه فإنه ينبغى أن يتم تقويمه ومراجعته بصفة مستمرة وذلك بالتركيز على الآتى:

- **تقويم الأهداف :**

من الأمور التى ينبغى أخذها فى الحسبان عند تقويم الأهداف ما يلى :

- الوضوح والدقة فى الصياغة والمحتوى.
- علاقة أهداف المتعلم والمجتمع وطبيعة المنهاج.

- مدى إجرائية الهدف وقابليته للتحقق.
- تسلسل الأهداف ومراعاتها لمستويات النمو.
- شمول الأهداف لأنواع ومستويات السلوك المختلفة.

- **تقويم أساليب التدريس :**

ومن الأمور التي ينبغي مراعاتها عند تقويم هذا الجانب ما يلى :

- انسجامها مع أهداف المنهج.
- مراعاة الاتجاهات الحديثة فى طرائق التدريس.
- استخدام التقنيات الحديثة.
- تعزيز دور التقويم الذاتى.
- استخدام مصادر متنوعة من البيئة المحلية.

- **تقويم التقويم :**

ومن المعايير المستخدمة فى هذا الإطار ما يلى :

- تنوع أساليب وممارسات التقويم.
- انسجامها مع مستويات المتعلمين المختلفة.
- تنسجم مع الأهداف الموضوعة.
- تشمل تقويم جميع جوانب نمو المتعلم.
- استخدام مصادر متنوعة من البيئة المحلية.

ب – تقويم الإدارة التربوية :

والتقويم فى هذا الجانب يتعلق بتحديد مدى فعالية الإدارة فى تحقيق الأهداف والمسؤوليات المناطة والمنشودة وذلك وفق معايير وضوابط معينة ومحددة.

جـ- تقويم المعلم :

تمثل عملية تقويم المعلم نمطاً بارزاً من أنماط التقويم المختلفة. وفـى هذا الجانب يتم تقويم كفاية المعلم فى تحقيق الأهداف والمسؤوليات المناطة به وفق معايير وضوابط مقننة.

هـ- تقويم نمو المتعلم دراسياً :

يتم فى هذا الإطار التركيز على الجوانب الآتية :

- تقدير مدى فاعلية التعلم.
- التعرف على نواحى القوة والضعف فى تحصيل المتعلمين.
- الاستدلال على مدى تحسن وتقدم إنجاز المتعلم.
- التعرف على المشكلات التى يعانى منه المتعلم.

و – مجالات أخرى :

من مجالات التقويم الأخرى ما يلى :

- تقويم المبنى المدرسى.
- تقويم الكتاب المدرسى.
- تقويم البرامج.

٢- أنواعــه :

تختلف أنواع التقويم باختلاف وقت التنفيذ والأشخاص القائمين عليه. ويمكن الإشارة إلى أهم أنواع التقويم حسب وقت التنفيذ على النحو الآتى :

– التقويم التمهيدى (القبلى) Initial evaluation :

وهذا النوع من التقويم يتم تنفيذه قبل البدء فى تطبيق البرنامج وذلـك بغية الوصول والتعرف على المعلومات التى تعطى مؤشراً للكيفيـة التـى

سيكون عليها التطبيق من خلال مراعاة حاجات وميول وقــدرات المتعلمــين وخلفياتهم السابقة عن البرنامج المراد تطبيقه.

- **التقويم التكوينى/البنائى Formative evaluation**

وهذا النوع من التقويم هو الذى يجرى تطبيقه أثناء تنفيــذ إجــراءات التقويم ويطلق عليه أيضاً التقويم المستمر Continuous ، ويهف هذا النــوع من التقويم بصفة رئيسية إلى التعرف على مواطن الضعف ومعالجتها بــصفة فورية وفى حينها، أو التعرف على مواطن القوة وتعزيزها بصفة مــستمرة ، وغالباً ما يتم تنفيذ هذا النوع بواسطة الملاحظة المستمرة وطرح الأسئلة وعن طريق الاختبارات القصيرة.

- **التقويم الشامل/الختامى Summative evaluation**

وهو الذى يتم تنفيذه فى ختام البرنامج حتى يتم التأكد من مدى تحقيق الأهداف ومستوى التحصيل النهائى ، ويكون شاملاً لجميع جوانب البرنــامج. ويسمى هذا النوع أحياناً بالتقويم البعدى أى بعد استكمال البرنامج موضــوع التقويم.

على أنه يمكن أن يطبق هذا النوع فى ختام حصة دراسية أو وحــدة دراسية أو فصل / عام دراسى. وأبرز أدوات هذا النوع مــن التقــويم هــى الامتحانات التحصيلية.

أما من حيث القائمين عليه فإن أنواع التقويم يمكن أن تصنف كالآتى:

- **التقويم الداخلى Internal evaluation**

التقويم الداخلى هو الذى يتم بواسطة أعضاء مــن داخــل المؤســسة التعليمية بحيث لا يوجد أى عضو من خارج المؤسسة فى هذا التقويم.

- التقويم الداخلى / الخارجى External/internal evaluation

وهو الذى يتم تنفيذه بالاشتراك فيما بين أعضاء من داخل وخارج المؤسسة، وهذا النوع يوفر جواً ملائماً لتبادل الأفكار والخبرات والوصول إلى استنتاجات مشتركة مبنية على النقاش والتفسير المنطقى.

جدول (٣) أوجه الشبه والاختلاف بين التقويم المبدئى والتكوينى والنهائى

أوجه المقارنة	التقويم المبدئى	التكوينى	النهائى
الوظيفة	- التسكين - تحديد وجود أو غياب المهارات اللازمة - تحديد مستوى التمكن السابق للطالب	- توفير مرجع للطلاب والمعلم حول تقدم الطلاب خلال وحدة ما - تحديد الأخطاء فى بناء الوحدة حتى يمكن وصف طرق التدريس البديلة	إعطاء شهادة أو تقدير للطالب فى نهاية وحدة أو فصل دراسى أو مقرر دراسى .
الموعد	للتسكين عند بدء الوحدة أو الفصل الدراسى	خلال عملية التدريس	عند نهاية وحدة أو فصل أو عام دراسى
إعطاء الدرجات	بالإشارة إلى معيار أو جماعة مقارنة	درجات نجاح وفصل لكل فرد بالنسبة لكل مهمة في تدرج للوحدة	درجات كلية أو درجات فرعية لكل هدف
صعوبة البنود	تشخيص المهارات والقدرات اللازمة عدد كبير من البنود السهلة بنسبة صعوبة ٦٥%	لا يمكن تحديدها مسبقاً	متوسطة للصعوبة تتراوح ما بين ٣٥% إلى ٧٠% من بعض البنود السهلة جداً والصعبة جداً

أسس التقويم :

الشمول :

يعتبر التقويم شاملاً عندما ينصر على جميع جوانب الموضوع وهذا ما يجب أن يقول به عملية التقويم فإذا أردنا أن نقوم أثر المنهج على التلميذ فمعنى ذلك أن نقوم مدى نمو التلميذ فى كافة الجوانب وهى الجانب العقلى ، الجانب الثقافى ، الجانب الجسمى ، الجانب الدينى.

وهذا ما تنادى به التربية الحديثة والتى اشتق منها المنهج بمفهومه الحديث وهو (مجموعة من الخبرات المربية التى تهيئها المدرسة للتلاميذ بقصد مساعدتهم على النمو الشامل وتعديل سلوكهم).

مثال : إذا أردنا أن نقوم المعلم فإن ذلك يستدعى تقويم الجوانب التالية.

إعداده – تدريبه – شخصيته – مادته العلمية – طريقة تدريسه – طريقة تقويمه للتلميذ – علاقته بالإدارة.

أن يكون التقويم اقتصادياً :

من الأسس التى يبنى عليها التقويم أن يكون اقتصادياً والاقتصاد هنا يكون فى الوقت والجهد والتكاليف.

- فالاقتصاد فى الوقت يتطلب مراعاة وقت المعلم والتلاميذ.
- والاقتصاد فى الجهد فلا يجب أن تستنفد عملية التقويم جهداً كبيراً

الاستمرارية :

من الأسس التى يبنى عليها التقويم ، أن يكون مستمراً ويقصد بالاستمرارية امتداد عملية التقويم مع مدة الدراسة ومعنى ذلك أن الدراسة

والتقويم يجب أن يسير جنباً إلى جنب ، وبالتالى فإن عملية التقويم التى تجرى فى صورة امتحانات يؤديها التلاميذ فى آخر العام الدراسى فقط فهى عملية غير سليمة فيها إخلال لهذا الأساس.

التكامل :

يعتبر التكامل أساساً من الأسس الهامة التى تبنى عليها التقويم وذلك لأننا نعيش الآن فى عصر ينظر إليه فيه إلى الموضوعات أو المشكلات نظرة شاملة تأخذ فى اعتبارها الموضوع أو المشكلة من كافة جوانبها.

وحيث أن للتقويم وسائل متعددة كل وسيلة منها تبين لنا الرؤيا من اتجاه معين وتكشف لنا عن زاوية محددة فمن الضرورى إذا أن يكون هناك ترابط وتكامل وتنسيق بين هذه الوسائل.

مثال : إذا أردنا أن نحدد مدى التكيف الاجتماعى للتلميذ فمن الضرورى استخدام مجموعة من الوسائل المختلفة لتحقيق هذا الغرض مثل :

- سجلات الملاحظات.
- مقاييس التقدير لدرجة **السلوك الاجتماعى.**
- **اختبارات المواقف.**
- **استخبارات الوصف الذاتى.**

التعـــاون :

يجب أن يكون التقويم تعاونياً أى تقوم به مجموعة من الأفراد أو الجماعات تتعاون فيما بينها من أجل تحقيق الهدف المطلوب – فقد أخذ التقويم قديماً الطابع الفردى أما الآن فقد أخذ الطابع الجماعى أو التعاونى.

مثال : إذا أن نقوم التلميذ فمن الضرورى أن يشترك فى تقويمه – مدير المدرسة – المعلم – التلميذ نفسه – بقية تلاميذ الفصل – الأخصائى الاجتماعى – ولى الأمر.

التناسق مع الأهداف :

من الضرورى أن تسير عملية التقويم فى خط يتماشى مع مفهوم المنهج وفلسفته وأهدافه ، ولا يجب بأى حال من الأحوال الخروج عن هذا الخط أو التناقض معه.

أن يبنى على أساس علمى :

أن الأسلوب العلمى يعنى أن تتوافر مجموعة من الاعتبارات وهى :

- الصدق.
- الثبات.
- ملائمة الاختبار لأغراض القياس.
- ملائمة الاختبار لخصائص الأفراد.

أهمية التقويم فى العملية التربوية :

للتقويم أهمية كبيرة فى العملية التربوية يمكن إيجازها فى بعض النقاط التالية :

يحدد التقويم اتجاه المدرسة فى تحقيق أهدافها :

ومدى التقدم الذى أحرزته فى سبيل هذا : فهو يبين لنا من ناحية اتجاه نمو التلاميذ ومداه كما يبين من ناحية أخرى مدى نجاح المعلم فى عمله ويساعد على تقدير جدوى ما يستعمله من طرق تدريس ووسائل وأدوات.

الكشف عن الصعوبات التى واجهت التلاميذ وكذلك المعلم :

فالتقويم يشخص ما يصادقه التلميذ وما يصادفه المعلم ومـا تـصادفه المدرسة من صعوبات Disabilities.

يساعد التقويم على تحسين عملية التعليم :

فنتيجة للتشخيص يتم تحسين العملية التعليمية فتعمل المدرسـة علـى تذليل الصعوبات التى تواجه التلاميذ والمعلمين ، وتعدل أسـاليب التـدريس وتنقيح المناهج.

تحفيز التلاميذ على التعليم :

فهى تساعد التلاميذ على الوقوف على مدى نجاحهم فى مواقف التعليم المختلفة. واكتشاف نقاط الضعف عندهم والعمل على تلافيها.

يساعد التلاميذ على تقويم الأمور :

إذا أسهم فى الحكم على نفسه ووزن أعماله ومعرفة اتجاهه وتقـدير مدى تحقيقه لأهدافه التى يرسمها فى حياته بصفة عامة.

التوجيه والارشاد الفردى للتلاميذ :

فليس من المفيد أن نعرف ما لدى التلاميذ من معلومات سابقة Back Ground بل ينبغى أن نعرف تحصيلهم فى المواضـيع المختلفـة وميـولهم ومستوى ذكائهم لتتكون لدينا فكرة أفضل عن حاجـات التلاميـذ وقـدراتهم المختلفة.

ويعتبر التقويم شاملاً إذا زودنا بمعلومات عن كل طالب لكونهـا ذات قيمة عظيمة فى عمليات توجيههم وإرشادهم.

وهكذا تتضح لنا أهمية التقويم فهو الوسيلة الهامة لمعرفة مدى التقدم الذى يحرزه الأفراد. وما تحرزه الجماعة نحو تحقيق هدف من الأهداف.

خطوات التقويم:

تحديد الأهداف الخاصة بالبرنامج موضع التقويم :

فيجب أولاً أن نحدد الأهداف التى نريد أن نقومها هل نريد تقويم المتعلم تقويماً شاملاً أم سنقوم الجانب المعرفى فقط.

اختيار الاختبارات التى تناسب كل هدف من هذه الأهداف :

ومن الضرورى مراعاة تنوع هذه الاختبارات وتمثيلها لكل الجوانب التى يراد قياسها.

تطبيق الاختبارات للحصول على البيانات على المعلومات اللازمة :

وهنا يجب أن يكون الشخص ذو خبرة فى تطبيق الاختبارات وكيفية تنظيم المعلومات.

تنظيم المعلومات :

بطريقة تجعل الاستعانة بها والاستفادة منها مسألة سهلة تساعد على اتخاذ القرارات الملائمة له.

فنتائج البرنامج التقويمى سواء كانت كمية فى صورة درجات أو كيفية يجب أن تلخص فى إطار واضح وتنظيم هذه المعلومات بطريقة تساعد على إصدار أحكام واتخاذ قرارات.

التقويم التربوى :

لم يعد التقويم التربوى بصورته الحديثة مقتصراً على الامتحانات فقط إذ أنها لا تقيس سوى الجانب التحصيلى المعرفى لدى الطلاب كما أنها لا تكشف بشكل مستمر جوانب القصور والضعف التى قد يعانيها بعض الطلاب وبالتالى لا تساعد على تقديم العلاج المناسب لهم.

وحيث أن الحاجة أصبحت ملحة لتقويم أبنائنا الطلاب وتنمية مهاراتهم وتطويرها فى جوانب متعددة ، لذا استوجب البحث عن طرق ووسائل أخرى للتقويم تعنى بتطوير جميع تلك الجوانب. كما تعنى بالكشف عن جوانب القصور وتقدم لها العلاج المناسب بشكل مستمر.

وتتمثل هذه الوسائل فى الاختبارت المتنوعة التى تقدم للطالب فى فترات مختلفة من العام الدراسى والملاحظة المنظمة والمتابعة اليومية المستمرة والأنشطة الصفية واللاصفية المتنوعة والأعمال الكتابية المختلفة التى ينفذها أبناؤنا الطلاب داخل غرفة الصف وخارجها وغيرها من الوسائل والأدوات التى سنفصل الحديث عنها فى الصفحات القادمة.

وتتميز هذه الوسائل فى أنها تقدم لأبنائنا الطلاب خلال العملية التعليمية التعلمية وبشكل طبيعى بعيداً عن الرهبة التى عادة ما تصحب الامتحانات التقليدية كما تقام فى جو من التعاون بين الطلاب وتشجيعهم على ممارسة بعض الأنشطة فى مجموعات متعاونة وبذلك يعتادون على العمل الفردى والجماعى فى الوقت نفسه.

وخلاصة القول أن التقويم التربوى بمعناه الحديث يشمل كل العمليات والوسائل والإجراءات التى تعنى بمراقبة تحصيل الطلاب لتحديد جوانب القوة

وتعزيزها وتطويرها، وتشخيص جوانب الضعف لديهم وتقديم العلاج المناسب لهم.

– ما أهمية التقويم التربوى لأبنائنا الطلاب فى خدمة العملية التعليمية التعلمية ؟

للتقويم أهمية كبيرة فى العملية التعليمية، إذ هو أحد العناصر الرئيسة التى يقوم عليها بنيان المنهاج المدرسى. فعن طريقة يتم التأكد من تحقق الأهداف ، واكتساب المهارات ، وامتلاك القدرات ، وبه نحكم على جودة محتوى الكتب المدرسية ، ومدى مناسبتها ووظيفتها ، وبناءً على التقويم واختلاف أساليبه تتنوع أساليب التدريس وتتعدد اتجاهاته ، كما تتنوع الأنشطة والوسائل التعليمية.

ومن خلاله كذلك يمكن تشخيص جوانب القوة والضعف فى إنجاز أبنائنا الطلاب، وإن اطلاعكم على مدى تقدم أبنائكم أو تأخرهم سوف يساعدهم على اتباع طرق أكثر فاعلية وتعريف إبنكم الطالب بمستوى إنجازه، وتحسين دافعيته نحو التعلم.

فالغرض الرئيس من عملية التقويم الطلابى هو تحسين عملية التعليم وتعزيز أداء أبنائنا، ويجب التعامل معها على أنها عملية تساعد على إيجاد بيئة تعليمية تعلمية فعالة يستطيع فيها الطلاب أن يستعرضوا قدراتهم بنجاح من خلال القيام بمهارات متنوعة داخل الغرف الصفية وخارجها. ويمكن فيها تعرف مواطن القوة والضعف عند الطلاب، بحيث يتم تطبيق الأساليب العلاجية المناسبة لهم، والفرص اللازمة لمواجهة التحديات والمتطلبات المستجدة.

وخلاصة القول فى أهمية التقويم التربوى أنه :

١- يشمل كل العمليات التى تصف التعليم والتعلم.
٢- يعد وسيلة يمكن الحكم بها على مدى نجاح البرنامج التعليمى.
٣- يمثل مرشداً إلى مراجعة العمل التربوى.
٤- يوفر معلومات وافية عن حاجات الطلاب ومشكلاتهم وقدراتهم وميولهم، وعن سائر نشاط الطلاب داخل المدرسة لاتخاذ قرارات بشأنها.
٥- يحفز الطلاب على التعلم والارتقاء بمستواهم التحصيلى.
٦- يزود أولياء الأمور بتقارير فترية عن مستويات أبنائهم ومدى نمو مستواهم فى الجوانب المختلفة. وأبرز المشكلات التى يعانون منها.

- ماذا يقدم التقويم التربوى للطلاب. إليك فيما يخص إبنك ؟

أن التقويم التربوى بصورته الجديدة لا يقتصر على الامتحانات الفترية، وإنما يستخدم أدوات تقويم متعددة ، يتم تطبيقها بشكل مستمر، يراعى فيها شخصية إبنك المتكاملة، وبهذا أصبح يقدم لك الخدمات الآتية:

١- يزودك بتقارير فترية يتحدد فيها مستوى إبنك وجوانب القوة والضعف لديه فى كل مادة على وجه العموم وفى عناصر المادة الواحدة على وجه الخصوص.
٢- يتيح لك فرصة التواصل المستمر مع المدرسة.
٣- يتيح لك فرصة المشاركة فى التخطيط لابنك وعلاج مشكلاته التعليمية وتنمية جوانب القوة لديه.
٤- يساعدك على تحديد الصعوبات التعليمية التى يعانى منها إبنك وسبل تخطيها.

٥- يساعدك على أعداد البرامج الأسرية المتعلقة بابنك.

٦- يساعدك على تقويم أسلوبك فى رعاية ابنك.

٧- يوضح لك الجوانب المختلفة المتعلقة بابنك ، من حيث مستواه التحصيلى، وشخصيته، وسلوكه ، ومهاراته العملية ، وتواصله مع الآخرين.

٨- يوضح احتياجات ابنك فى كل جانب من جوانب حياته.

- ما الدور الذى يمكن أن تقوم به فى التقويم التربوى لأبنائك؟

تعد الأسرة مؤسسة تربوية مهمة تؤازر وزارة التربية والتعليم وتكمل عملها ، ومن هنا كان لابد من اطلاعكم على جوانب التطوير التى تتبناها الوزارة وأهمها التطوير فى جوانب التقويم ، وفى هذا المجال ننصحكم باستمرار التواصل مع المؤسسات التربوية المختلفة التى تعنى بأبنائكم ، وأن تكونوا على وعى تام بما يجرى فيها من تربية وتعليم ، وذلك لكى تقوموا بدوركم فى إكمال عمل المدرسة ، وتوفير الأجواء المناسبة لأبنائهم.

كما ينبغى عليكم أن تكونوا ذوى ملاحظة مستمرة لتنامى شخصية أبنائكم والبناء المعرفى لديهم يوماً بعد يوم ، وتقديم التعزيز المناسب لهم ، وتشجيعهم على متابعة دروسهم والأنشطة المطلوبة منهم. وتنظيم أوقاتهم ، وأداء واجباتهم فى جو بعيد عن التوتر ، وإتاحة الفرصة لهم للترويح عن أنفسهم ، وممارستهم لأنشطة أخرى لا منهجية.

وأقل ما يمكن أن تقدموه فى هذا المجال ، هو سؤال أبنائكم عن أحوالهم ومدى رضاهم عما يقومون به والنظر إلى كُراساتهم ، وملاحظة مدى التقدم أو التأخر فى أدائهم ، وإشعارهم أنهم محط اهتمامكم وعنايتكم، وأنهم موضع تكريم وتشجيع ، وخاصة عندما يبدون اجتهاداً أكبر وتحصيلاً أفضل.

وإذا لاحظ أى ولى أمر منكم أى تقصير لدى ابنه أو تغير فى سلوكه أو توتر فى تعامله مع أهله ، فعليه – بأسلوب تربوى حكيم – أن يعرف سبب ذلك ، ويتعاون مع المدرسة فى إزالة أسباب ذلك التغير والاضطراب.

– ما خصائص التقويم التربوى لأبنائك وفق النظرة الحديثة التى تتبناها وزارة التربية والتعليم؟

يتميز التقويم التربوى لأبنائك وفق النظرة الحديثة التى تتبناها وزارة التربية والتعليم بمجموعة من الخصائص هى :

١- ممارسة عملية التقويم بشكل مستمر ، وهذا يعنى أنها تنفذ أثناء التعليم اليومى، للتمكن من تعزيز جوانب القوة، ومعالجة نواحى القصور الضعف لدى أبنائك.

٢- بناء أدوات التقويم فى ضوء الأهداف والعناصر والقدرات والكفايات والمهارات التى ينبغى أن يكتسبها ابنك فى كل صف.

٣- استخدام أدوات متنوعة فى التقويم، مثل : الأعمال اليومية والواجبات والاختبارات القصيرة، والأنشطة الصفية واللاصفية ، والبحوث ، والملخصات وغيرها.

٤- انتقال ابنك مع رفاقه إلى الصف الأعلى مع تحديد احتياجاته الخاصة.

٥- إعداد تقارير حول أداء ابنك ترسل نسخة منها إليك فى نهاية كل فترة للاطلاع على مستوى ابنك فى كل مادة. وتعرف جوانب القوة والضعف لديه ليساهم فى عملية المتابعة والتوجيه.

٦- إشراك المتعلم فى عملية التقويم من خلال بطاقات التقويم الذاتى التى يتاح للمتعلم عن طريقها إبداء رأيه حول الإنجاز الخاص به.

٧- تفعيل أساليب حديثة فى التدريس تزيد من فاعلية التقويم، وتحسن مستوى التعلم، مثل التعلم التعاوني.

٨- إعداد ملف تراكمى لأبنك يحتوى على نسخة من تقرير أدائه، وملخص لكل مادة يحدد الإنجازات ونقاط الضعف فى تلك المادة، وتقرير من الأخصائى الاجتماعى بالنسبة للأبناء الذين يعانون من بعض المشكلات الصحية والصعوبات، أو القصور فى التعلم، ويمكنك الاطلاع على هذا الملف متى أردت.

٩- تشكيل لجنة الحالات الخاصة بعضوية كل من مدير المدرسة والأخصائى الاجتماعى والمعلمين الأوائل فى المدرسة لدراسة الملف التراكمى لإبنك والنظر فى تقارير المعلم حوله.

١٠-تحديد الذين يواجهون مشاكل تحصيلية من المتعلمين واقتراح برامج خاصة بهم لرفع مستواهم.

١١-دعم ومساندة أبنائك المتفوقين دراسياً ، وتطوير قدراتهم من خلال أنشطة إثرائية.

– ما المقصود بأسلوب التعليم القائم على الكفايات التربوية ، وما علاقته بالتقويم التربوى ، وما دورك كولى أمر فيه ؟

لقد تم بناء المناهج الدراسية فى التعليم الأساسى وفق مجموعة من الكفايات الخاصة بكل مادة فى كل صف دراسى، يتم تدريب أبنائك على اكتسابها، فللصف الأول الأساسى فى مادة اللغة العربية مثلاً كفاياته الخاصة به التى يسعى الجميع إلى إكسابها له وإلا عد متأخراً فى هذه المادة ويتحدد دور المعلم فى تعريف هذه الكفايات الخاصة بكل صف عند تدريسه لذلك

الصف، ويساعد أبنائك على تحقيقها وفق خطة يضعها خلال العام الدراسى ، مستخدماً فى ذلك مختلف الأدوات التقويمية كما أن إدارة المدرسة تكون مطلعة على هذه الكفايات حتى تقوم بعملية المتابعة المطلوبة للمعلم من حيث استخدامه الأساليب التدريسية والأدوات التقويمية المناسبة وللتلميذ من حيث تطور مستواه ومساعدة المعلم فى تقديم المعالجات المناسبة وهذا يفسر قولنا أن ابنك محور العملية التعليمية التعلمية، فمهمة جميع القائمين على التعليم فى المدرسة هو تعليم ابنك وتدريبه للوصول إلى الكفايات المحددة وتقديم العلاج المستمر له فى حالة التعثر.

مثال ذلك فى مادة الدراسات الاجتماعية هناك كفاية رسم الخريطة حيث يسعى المعلم إلى تدريب أبنائك عليها باستخدام أساليب ووسائل متنوعة، فهو يستفيد من الأنشطة الموجودة فى الكتاب المدرسى ويستفيد من الوسائل التعليمية الموجودة فى مراكز مصادر التعلم ، ويستفيد من الأنشطة الصفية المقترحة من قبله. وكذلك يستفيد من الأنشطة اللاصفية ، وقد يكلفه بالقيام بمشروع بحثى حول الموضوع، وإذا وجد أن ابنك بحاجة إلى مزيد من التدريب على هذه الكفاية أعاد استخدام بعض الأدوات السابقة أو استخدام أدوات أخرى وهى كثيرة.

فما عليك عزيزى ولى الأمر إلا أن تكون مطلعاً على هذه الكفايات الخاصة بالصف الذى يكون فيه ابنك فإن ذلك سيحقق المكاسب الآتية :

١- استكمال الجهود التى تبذلها إدارة المدرسة والمعلم فى تدريب ابنك على الكفايات المطلوبة.

٢- فهم المشاريع والأنشطة التى يكلف بها ابنك ومساعدته على تحقيق الهدف منها.

٣- المتابعة المستنيرة من قبلك لأبنك عند السؤال عن مستواه في الصف الذى هو فيه، إذ شعورك بضعف ابنك فى كفاية من الكفايات يجعلك تسعى إلى البحث مع المعلم عن أسباب الضعف فى تلك الكفاية، وبذلك تضع يدك على موضع الداء لعلاجه.

٤- اختيار الكتب والأشرطة والأنشطة التربوية المناسبة.

- ما معنى كون ابنك محور العملية التعليمية التعلمية ، وما دورك فى تحقيق ذلك؟

كان ابنك ملزماً أن يساير فى تعلمه خطة دراسية قائمة على تنفيذ الدروس وفق ترتيب معين بغض النظر عن قدراته وسرعته فى التعلم وبغض النظر عن احتياجاته ورغباته.

ومن منطلق مبدأ تعلم ابنك لكفايات محددة كما سبق الحديث عنه تحول الهدف من كون الخطة الدراسية محور العملية التعليمية إلى كون ابنك هو محور العملية التعليمية ، ليشمل ذلك المبدأ :

١- تزويد ابنك بكفايات محددة ، من أى مصدر تعليمى مناسب سواءً أكان الكتاب أو المكتبة أو مركز مصادر التعلم أو البيئة أو غيرها.

٢- يتعلم ابنك وفق قدراته وسرعته.

٣- بروز أثر شخصية ابنك وعمله الذاتى فى سائر أنشطة التعلم.

ويتكامل دورك مع المعلم فى تقديم أفضل ما يمكن من أداء لتحسين تعلم ابنك باعتباره محور العملية التعليمية ، حيث يتلقى كل منكما تغذية راجعة من خلال عملية التقويم ، ويفترض أن يقوم كل منكما بتطوير أساليبه: المعلم فى التدريس ، وأنت فى المتابعة وتهيئة أفضل الظروف التى تمكن ابنك

من التقدم فى تحصيله ودراسته ، والمحصلة التى نسعى إليها واحدة وهى تحقيق نتائج أفضل فى أجواء يسودها التفاهم وظروف مريحة لابنك تحقق لديه الرضى النفسى والعيش بأمان واطمئنان فى البيئتين : البيت والمدرسة ، مما يساعده على تحقيق المخرجات المتوقعة منه بصورة أمثل وأكمل.

ولكون ابنك محور العملية التعليمية التعلمية ينبغى تحديد احتياجاته ، وهواياته ، وميوله ، ورغباته ، والمشكلات التى قد يعانى منها وتدارس كل ذلك بتعاون تام بينك والمدرسة ، كما يتطلب تزويدك بتقرير دورى حول وضع ابنك ومستواه ومدى تقدمه ، وأن تظهر هذه التقارير تشخيصاً دقيقاً لأوضاعه ، وعليك فى هذه الحالة أن تنظر بعين الفاحص المهتم إلى هذه التقارير وتظل على اتصال دائم بالمدرسة، لزايدة ثقة ابنك بنفسه إذا كان فى حالة تحسن ، والتشاور مع إدارة المدرسة لإزالة أية معيقات تقف فى وجهه وتمنعه من مواصلة تقدمه أو إقباله على الدراسة فى حالة وجود مثل هذه المعيقات.

أدوات التقويم المستمر :

كما أشرنا سابقاً أن الامتحانات وحدها لا تكفى لتحقيق الهدف المنشود من العملية التعليمية التعلمية ، لذلك يستخدم المعلم الآن أدوات تقويمية متنوعة يتعرف من خلالها على مستوى طلابه التحصيلى داخل الصف ودرجة اكتسابهم للكفايات المحددة التى يقوم بتدريبهم عليها فى كل مادة دراسية ، ومما لا شك فيه أن الحكم على مستوى ابنك باستخدام أدوات تقويمية متنوعة أكثر دقة من الحكم عليه باستخدام أداة واحدة كما كان عليه الوضع سابقاً باستخدام الاختبارات التحريرية.

أدوات التقويم كثيرة ومتنوعة ، ويرجع أمر اختيار المناسب منها إلى المعلم ، ومعرفته بطلابه وحاجاتهم ومستواهم ، ومدى ملاءمتها ، ومن هذه الأدوات ما يأتى :

– المشاريع :

وهى أعمال دراسية يقوم ابنك من خلالها بإجراء بحث ، أو تجربة ، أو حل مسألة ، أو عمل تقويمى ، خلال مدة من الوقت يتناسب مع مستواه وقدراته ، ويتوج المشروع عادة بتقرير أو عرض عملى يقدمه ابنك.

– الأسئلة القصيرة التحريرية (الامتحانات القصيرة) :

وهى الأسئلة التى تتطلب إجابة مدونة قصيرة ومحددة مثل أسئلة الإكمال (للعبارات – للرسومات – للجداول – للمخططات) ، والاختيار من متعدد ، والمزاوجة ، والصواب والخطأ ، وغيرها من الأسئلة التى تساعد على سرعة التفكير وفهم العلاقات ، وهى وسيلة مهمة لتقويم قدرة ابنك على حل المشكلات (نظرياً) ، وعرض الآراء ومناقشتها ، وتنظيم المعلومات والتعبير عنها بأسلوب خاص ، ويمكن أن تدرج ضمن اختبار قصير لا يتجاوز العشر دقائق من وقت الحصة.

– الحوار الشفوى :

هو طريقة من طرق التفكير الجماعى والمواجهة التى تعتمد على طرح الأسئلة شفهياً للحصول على إجابة مباشرة ، والتى من خلالها يتم تنمية القدرة التعبيرية عند ابنك وقدرة الإصغاء والحوار ، إلى جانب الثقة بالنفس ، ومنها المقابلة التى تتم بين طرفين أو أكثر (بين المعلم وابنك أو بين ابنك وزميله أو بين ابنك ومجموعة من زملائه).

– العرض الشفهى :

يقوم ابنك بتقديم حديث معد ، وذلك على شكل خطـاب أو تقريـر أو رأى معلل ، يعرضه أمام زملائه فى الصف ، أو فى الإذاعة المدرسـية ، أو فى أى محفل تعليمى.

– الأعمال الكتابية والفنية :

هى ما يقوم به ابنك من أعمال كتابية متنوعة أثناء اليـوم الدراسـى، وما يمارسه من أنشطة لتحقيق أهداف الدرس، أو ما يكلف به من أعمال فنية.

– الواجبات المنزلية :

هى تعيينات من المقرر الدراسى ، يحـددها المعلـم ويكلـف ابنـك بأدائها فى أوقات فراغه فى المنزل أو المدرسـة علـى أن يراعـى المعلـم مناسبتها لكل طالب ، وأن يقوم بتـصحيحها بدقـة ، وتعريـف كـل تلميـذ بأخطائه أولاً بأول.

– تمثيل الأدوار :

يلجأ المعلم إلى هذا الأسلوب إذا كان محتوى الدرس مكتوباً على شكل حوار يعالج موضوعاً معيناً ، حيث يقوم المعلم بتوزيع الأدوار على طلابـه لحفظها وتمثيلها أمام زملائهم فى الفصل ، أو يقوم المعلـم بكتابـة بعـض المواقف من الدرس على شكل تمثيلية ، يتولى الطـلاب تقـديمها ، أو يقـوم الطلاب بتمثيل ما يقومون به من أعمال فنية ، ويدخل ضمن أسلوب التمثيـل ما يعرض على الطلاب من مشاهد مسرحية هادفة مسموعة أو مرئية مسجلة لتحقيق أهداف الدرس.

– **الملاحظة اليومية :**

ونعنى بها ملاحظة أداء ابنك أثناء العمل الفردى أو الجماعى، حيث يتم تقويمه فى الكثير من المهارات التى تتطلب التعامل مع الأشياء المحسوسة ، ومع أقرانه ، ومع بيئته ، ومن ذلك مهارة العمل فى مجموعة ومهارة التعامل مع المواد ، وضبط وقت العمل ، والنظافة ، والاهتمام بجوانب الصحة والسلامة ، ويأتى هذا الأسلوب التقويمى مواكباً للأساليب السابقة جميعها حيث يستخدم المعلم أسلوب الملاحظة فى كل ممارسة تقويمية.

عزيزى ولى الأمر :

يتحقق دورك فيما يتعلق بهذا الجانب فى الأمور الآتية :

- توفير التعزيز والدافعية لابنك أثناء تأدية واجباته المنزلية.
- مناقشة المعلمين حول أدوات التقويم المختلفة التى تقدم لابنك.
- التأكد من أن ابنك يقوم بالأنشطة المنزلية التى كلف بها من قبل المعلم بالصورة المطلوبة منه.
- مناقشة ابنك فى الأعمال والمشاريع التعليمية التى كلف بها.
- التواصل مع المدرسة بشكل مستمر.

فاحرص على مراجعة النتائج التى حصل عليها ابنك أولاً بأول، وأن تتابعه من خلال أدوات التقويم المختلفة التى يرسلها المعلم (المدرسة) مع ابنك بشكل مستمر، لأن هذه المراجعة تساعد ابنك على رفع مستواه التحصيلى، وتزيد من رابطة الاتصال والتواصل بينك وبينه.

– ما المقصود بتقارير الأداء، وكيف تتعامل معها ؟

هى ملخص لإنجاز ابنك فى المواد التى يقوم بدراستها حيث يظهر فيها مستوى ابنك فى كل مادة دراسية بل وفى عناصر المادة الواحدة ، وتتم تعيينها من قبل مربى الفصل فى المدرسة ، ويوجد فيها بعض الأماكن المخصصة لملاحظات المعلم وملاحظاتك.

أهدافها :

من خلال تقارير الأداء المرسلة حول إنجاز ابنائك يمكنك تحقيق الأهداف التالية :

١- جمع المعلومات حول تحصيل ابنك وإعطاؤه حكماً فى ضوء تلك المعلومات.

٢- إعلامك عن مستويات أداء ابنك.

٣- إعطاؤك ملاحظات المعلمين الدقيقة فى كل مادة حول مستويات ابنك.

٤- إعطاؤك فكرة عن حضور ابنك أو تأخره أو غيابه.

٥- إعطاؤك فكرة عن مدى مثابرة ابنك وجهده فى المدرسة وطبيعة سلوكه وميوله.

٦- توضيح مستوى أداء ابنك ، لكى تستطيع أن تعرف المستوى الذى هو فيه.

مكوناتها :

كما عرفت أن بطاقة تقرير الأداء تشكل مصدراً مهماً لتوثيق مستوى الإنجاز الذى يحققه ابنك فى المادة الدراسية خلال مرحلة معينة من تعليمه ، كما توفر لك بيانات مهمة أخرى والمرتبطة بالسلوكيات والانضباط المدرسى

التى يبديها داخل المدرسة والتى لها تأثيراً مباشراً على تحصيله العلمى ، وربما تعكس نفس السلوك الذى يظهره ابنك خارج المدرسة.

ولكى تكمل دور المدرسة فى عملية تشخيص ومتابعة الأداء التحصيلى والمستوى السلوكى لابنك كان علينا مساعدتك لفهم محتويات بطاقة التقرير (المرفقة) والكيفية التى يمكن أن تساعد بها المدرسة فى سبيل رفع مستوى ابنك تحصيلياً وسلوكياً:

أ) المواد الدراسية وعناصرها التقويمية :

أن ابنك سوف يدرس خلال العام الدراسة مجموعة من المواد الدراسية حيث يتم قياس مستوى أدائه فى كل منها ، وربما تجد أنه يتميز أداؤه فى مجموعة منها مقارنة بمواد أخرى فقد يحقق مثلاً إنجاز ممتاز (أ) فى مادة الدراسات الاجتماعية ، بينما يحقق إنجاز جيد (ج) أو مقبول (د) فى مادة العلوم أو الرياضيات ، وربما العكس ، كما قد تجد تفاوت أدائه بين عناصر المادة الواحدة ففى اللغة العربية مثلاً فى حاجة إلى معرفة مستواه فى مهارة القراءة وكذلك مستواه فى مهارة أخرى كالكتابة ، لذا قد تجد فرقاً فى مستواه فى هذين العنصرين ، أن ضعف ابنك فى مادة ما أو بعض عناصرها لا يعنى بالتحديد الاستسلام إلى طبيعة الميول ، فربما كانت هناك أسباباً أدت إلى خلق اتجاهات إيجابية لديه نحو مادة ما ، وأسباب قد تؤدى إلى عدم تميزه فى مادة أخرى مع العلم أن العوامل المحيطة بالمتعلم تلعب دوراً كبيراً فى صقل الميول أو إحباطها وخاصة فى المراحل المبكرة من حياته والتى تزداد سلباً أو إيجاباً مع تقدم العمر ، وبقدر ما ترتبط هذه العوامل بالممارسات المدرسية فهى أيضاً ترتبط بالبيئة المحيطة والبيت وبالتحديد بدورك كولى أمر فى تعاملك مع ابنك ومن هذه العوامل :

- التشجيع على الإنجاز.
- مشاركتك فى التشخيص المبكر لصعوبات التعلم.
- تواصلك مع المدرسة خلال العام الدراسى والاستفسار عن أوجه المساعدة التى يمكن أن تقدمها لابنك.

وكما هو موضح فى تقارير الأداء فإن عناصر التقويم فى كل مادة من المواد المقررة تتوقف بشكل أساسى على طبيعة تلك المادة بما تشتمل عليه من مهارات وأساليب واستراتيجيات وغيرها من الخصائص الأخرى. والهدف الرئيس من هذه العناصر الوقوف على جميع مكونات شخصية ابنك فى كل مادة دراسية ، حيث إنها تشتمل على النواحى الجسمية (أنشطة التنمية الفردية) والنواحى العقلية (ذكاء وقدرات) والنواحى التحصيلية (فهم – استيعاب – مهارات أخرى) هذا فضلاً عن الميول والاتجاهات والعوامل والمؤثرات المادية والاجتماعية التى تحبط بابنك والتى تعكس ظروف حياته المنزلية والبيئية المحيطة به. وجميع هذه العوامل تعطى فى النهاية مؤشراً حول مستوى أداء ابنك ومسار تقدمه أو تأخره الدراسى وصولاً إلى تدوين الملاحظات حول تنمية الجوانب الإيجابية وعلاج مواطن الضعف لديه وهذه العناصر هى :

- الفهم : هى عملية إدراك معانى المفردات والمواد العلمية موضوع الدراسة.
- التذكر : هى عملية استعادة وتذكر المعلومات والبيانات التى تمت دراستها مسبقاً.
- الاتجاهات: هى عملية الاستجابة السلوكية أو الوجدانية مع حالات ومواقف معينة مثل الشعور، والقيم، والتقدير، والحماس، والدافعية.

- القيم: القيمة المتعلقة أو المرتبطة بمناسبات أو مواضيع معينة مثل السلوك، الظواهر المختلفة ، المعتقدات وغيرها.
- القدرات العقلية : هى القدرة على التفكير وصولاً لحل مشكلة أو موضوع معين بالطريقة الملائمة.
- المهارات اللغوية: وتشمل الاستماع والتحدث والقراءة والكتابة ، وهى العناصر الأربعة التى لابد من تنميتها فى تعلم أى لغة.
- أسلوب حل المشكلات : هى الطريقة أو العملية التى يتم بواسطتها التعامل مع مشكلة معينة موجودة فعلاً وصولاً إلى حل معقول لها.

أن متابعة أبنائك منذ بداية العام الدراسى وإعطاء الملاحظات التى ترد من المدرسة (ومنها عن طريق تقارير الأداء) اهتماماً كافياً ، سوف يقلل من ازدواجية الميول لديهم نحو الاهتمام بالتحصيل فى المواد المختلفة وعناصرها، الأمر الذى سوف يوصلهم إلى الإبداع فى جميع المواد الدراسية.

ب) السلوكيات :

أن التقويم الناجح لسلوكيات ابنك الوارد ذكرها فى التقرير المرفق لا يقصر على المدرسة وإنما لابد أن تساهم بدور كبير فى تشخيصها وخاصة إذا علمت أنها تشكل شخصيته والتى يعتمد النمو المعرفى والمهارى عليها مباشرة، أن كل مجال من السلوك المقيم يرتبط بمجموعة من المهارات يتطلب تنميتها للوصول إلى السلوك الحقيقى ، وبالتالى فإن عليك أن تتواصل مع المدرسة وتراقب ابنك فى هذه السلوكيات لكى تستطيع أن تشارك المعلم فى وضع الحلول المناسبة لتنمية سلوكيات نحو الأفضل فى مراحل مبكرة قبل أن تصبح الحلول المقدمة صعبة التحقيق مع تطور السلوكيات غير المرغوب لديه وتعقيدها، وذلك من خلال متابعتك المعايير التالية لكل سلوك :

معايير التقييم	السلوك
- يركز ويشارك فى غرفة الصف - ينفذ المهام التى يكلف بها من قبل المعلم - يقوم بالعمل المطلوب منه بأقصى ما يستطيع - يبدى اهتماماً بالموضوع المثار	المثابرة والجهد
- يحسن العمل مع زميله وأفراد المجموعة - يسأل ويشارك الآخرين فى المعلومات والأفكار - يظهر روح المساهمة أثناء عمله مع الآخرين	العمل التعاونى
- يتحسن مواطن القوة والضعف لديه - يراقب ويقوم نوعية العمل الذى يقوم به - يضع اهمهمات ويخطط لتعلمها - ينظم عمله بشكل فعال (ملاحظات – ملفات الإنجاز – جدول زمنى ...) - يستخدم المصادر المتاحة للتعلم (مكتبة – شبكة المعلومات – البيئة المحلية ...) - ينجز أعمال إضافية أكثر عن ما كلف به	الاعتماد على النفس
- يظهر ضبطاً ذاتياً لنفسه - يراعى حقوق ومشاعر الآخرين - يظهر ثباتاً وشعوراً بالمسئولية - يلتزم بمعايير النظافة	احترام الذات والآخرين

ج) الملاحظات :

١- ملاحظات مربى الصف :

أن الملاحظات التى يسجلها مربى الصف حول ابنك تعتبر أحد المصادر المهمة التى تلخص لك مستواه التحصيلى والسلوكى خلال الفترة الواحدة ، والمطلوب أن تعطى هذه الملاحظات أهميتها لدعم الجوانب الإيجابية والتعاون فى معالجة الجوانب التى يتضح فيها انخفاض مستواه.

٢- ملاحظات لجنة الحالات الخاصة :

لقد شكلت هذه اللجنة من أجل مساعدة المتعلم على تطوير مستوى أدائه من خلال معالجته لجوانب القصور وتطوير جوانب الفترة أول بأول خلال العام الدراسى وخلال جميع المراحل التعليمية التى يمر بها ، وبالتالى فإن تواصلك مع هذه اللجنة واهتمامك بمتابعة الملاحظات التى تعدها اللجنة والقرارات التى تتخذها تجاه ابنك يشكل الرافد الأساسى لنجاح دورها.

٣- ملاحظات ولى الأمر :

لقد وضع هذا الجزء من التقرير لكى تستطيع من خلاله أن تبرز ملاحظاتك بكل شفافية ، فمن خلاله تستطيع أن تستفسر عن كل ما رصد ودون فى هذه البطاقة واستصعب عليك فهمه ، كما يمكنك أن تطرح مقترحاتك ووجهات نظرك وأية ملاحظات تعكس انطباعك والتى من شأنها أن تدعم عملية تطوير إنجاز ابنك وبالتالى تطوير إنجاز جميع المتعلمين وفى نفس الوقت تطوير العملية التعليمية عامة.

٤ – حضور ابنك وتأخره وغيابه :

يدون فى البطاقة عدد أيام غياب المتعلم وبالتالى كان عليك متابعة ابنك لمعرفة انضباطه فى الحضور وضرورة موافاة المدرسة بأية أسباب أدت إلى غيابه.

– كيف تتعامل مع تقارير الأداء ؟

من المعلوم أنه يتم تزويدك بتقرير عن مستوى إنجاز وتقدم ابنك الدراسى بصفة دورية على مدار العام الدراسى ، ويأتى دورك كولى أمر فى التعامل مع هذه التقارير بصورة مستمرة وفى وقتها وذلك من خلال :

١ – دراسة محتويات التقرير لتعرف مستوى ابنك (وذلك وفق الشرح السابق لعناصر المواد فى بطاقة تقرير الأداء).

٢ – كتابة ملاحظاتك حول التقرير وإعادته إلى المدرسة.

٣ – اتصالك بالمدرسة ، ومناقشة الملاحظات الواردة فى التقرير.

٤ – إيجاد الحلول المناسبة بالتعاون مع المدرسة لتحسين مستوى الأداء والإنجاز المدرسى إن كان ابنك ضعيفاً.

٥ – إيجاد وسائل مناسبة بالتعاون مع المدرسة لتعزيز مستوى الأداء والإنجاز المدرسى إى كان ابنك متفوقاً.

– ما المقصود بملف أعمال ابنك (ملف الإنجاز) ، وما أهميته ؟

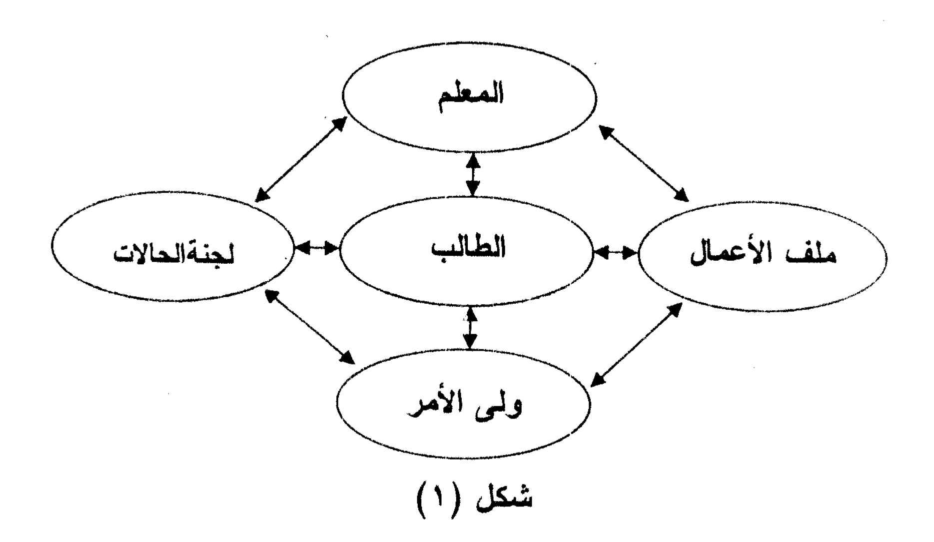
عبارة عن عملية تجميع مستمرة للأعمال التى ينجزها ابنك ، توضع فى ملف خاص ، ليضم مجموعة مختلفة من الأعمال والملاحظات التقويمية لها والتى تعكس الأداء الفعلى للمهارات المراد تحقيقها فى صف من الصفوف.

أهمية ملف أعمال ابنك :

إن تغير دور المعلم فى ظل تطور التعليم فى ج.م.ع وفى ضوء كادر المعلم يوجب مشاركتك كولى أمر فى ممارسة أدوار تكمل حلقة البناء المترابط بين المدرسة والبيت لمتابعة أداء أبنائك ويأتى ملف أعمال ابنك ليعمق هذا الدور بما يقدمه من أدلة مادية تبرز مواطن القوة والضعف لديه وبالآتى تقديم مسار واضح لما يمكن أن تفعله لتكملة دور المدرسة.

ويوضح الشكل التالى ملف أعمال ابنك معك ومع المعلم ولجنة الحالات الخاصة لمتابعة ابنك فى سبيل الارتقاء بمستواه التعليمى.

ويعد ملف أعمال ابنك أداة قيمة للتعلم والتعليم والتقويم فهو يساعده على التفكير فى الأشياء التى تعلمها وبالتالى فهو بحاجة إلى إدراك بأن ما تعلمه سوف يعكس إنجازه الموثق لكى يطلع عليه الآخرون ، مما يشجعه على عملية المشاركة الفعالة فى الاختيار والتقويم لبعض الأعمال.



شكل (١)

ولكى يدرك ابنك منذ المراحل المبكرة من التعليم بأن الأدلة التى يحفظها معلمه فى ملفه (ملف أعمال ابنك) تعكس نموه المعرفى والمهارى مع تقدم عملية التعلم ، كان لابد من إشراكه فى تحديد ما يجب ضمه إلى الملف حيث أن هذه المشاركة تنمى لديه مهارة الحوار والمناقشة وتقويم الأعمال.

إن تعريفك بأهمية ملف الأعمال وطرق بنائه ودورك فيه يعتبر حجر الأساس لتوثيق التواصل المفعل بين المدرسة والبيت ويتم ذلك من خلال المجالس (مجالس أولياء الأمور) واللقاءات وزيارتك للمدرسة والالتقاء بالمعلمين.

كما يستفيد المعلم من ملف أعمال ابنك فى ربط التدريس بالتقويم وبالتالى تقديم دليل واقعى عن تعلم ابنك والذى يبنى عليه مناقشة ما تعلمه مع ابنك نفسه ومعك. وكذلك مع لجنة الحالات الخاصة التى تعتمد اعتماداً مباشراً على الأدلة المادية للأعمال التى ينجزها ابنك فى تفعيل مهامها.

أعمال ابنك وملاحظات المعلم التى يشتمل عليها الملف تحقق مجموعة من الأغراض أهمها :

- إمكانية مناقشة التقدم الذى يحرزه ابنك واستكشاف حسن أدائه.
- إجراء تقويم لعمل ابنك.
- توفير معلومات للمعلمين الذين سيقومون بتدريس ابنك فى الصفوف اللاحقة بحيث يستطيعون إدراك جوانب القوة والضعف لديه.
- توضيح التقدم والإنجازات التى يحققها ابنك فى أى مادة دراسية ، وأية مشكلات قد تعترض طريقه.
- تقديم أدلة موثوق بها إليك وللإداريين ولجميع المعنيين بمتابعة تحصيل ابنك عن نوعية الأعمال التى ينجزها ومستواها.

– كيف يتم تقويم الأعمال التي يحتوي عليها الملف ؟

يحتوى الملف على أعمال مختلفة قام بها ابنك مثل : الاختبارات القصيرة ، والأنشطة ، والبحوث ، والتقارير ، والمشاريع وغيرها من الأعمال التى يتفق فى اختبارها مع المعلم. ولتسهيل عملية التقويم فإن الأعمال تنظم حسب المهارة أو حسب أداة القياس ، وقد يستعين المعلم بكراس ابنك المدون فيه الملاحظات وحلول التمارين والأنشطة المختلفة لتحديد مستوى الأداء بجانب المحتويات التى يشملها الملف.

دورك حيال ملف أعمال ابنك:

إذا أردت أن تتأكد من مستوى أداء ابنك فإن ملف أعماله سيوفر لك كل الدلائل التى تعكس مستوى أدائه من خلال الأنشطة والمشاريع والتقارير والاختبارات القصيرة ، وغيرها من الأعمال التى قام بها. وتعاونك مع المعلم فى تفقد ملف أعمال ابنك سيساعد فى وضع خطة لعلاج نقاط ضعفه وتعزيز وتنمية نواحى القوة الموجودة لديه.

الملف التراكمي :

إلى جانب ملف أعمال ابنك والذى يعكس ما أنجزه خلال مرحلة معينة من تعلمه يأتى الملف التراكمى ليلخص ما أنجزه فى نهاية العام الدراسى ، وبالتالى تقديم صورة إجمالية وواضحة عن أداء ابنك تساعد المعلم فى العام الدراسى القادم على تحديد احتياجات ابنك منذ بداية العام الدراسى. ويشمل الملف التراكمى :

- تقارير علاجية أعدت حول ابنك مرتبطة بالجانب السلوكى أو التحصيلى أو الصحى.

- أدلة مادية موثقة حول الحوافز التشجيعية التى حصل عليها ابنك والتـــى تعكس مشاركاته المتميزة.
- نسخة من تقرير الأداء (تقرير الأداء فى نهاية العام الدراسى).
- ملخص الإنجاز الذى حققه ابنك فى كل مادة دراسية.

– ما المقصود بلجنة الحالات الخاصة ؟ وما دورك فيها ؟

تعتبر لجنة الحالات الخاصة إحدى استراتيجيات التشخيص والمتابعـــة لمراقبة تطور تحصيل ابنك أثناء العام الدراسى ، ومعالجة نواحى القـــصور لديه، بحيث تشكل هذه اللجنة فى كل مدرسة وذلك لأداء المهام الآتية :

- مراجعة التقارير النهائية للطلاب المنقولين للـــصفوف الأعلـــى ونمـــاذج أعمالهم للقيام مبكراً بالتقويم التشخيصى اللازم منذ بداية العام الدراســـى لتحديد جوانب المعالجات المناسبة لكل منهم.
- إعلامك بمواطن الضعف لدى ابنك ، ومشاركتك فـــى عمليـــة المعالجـــة المقدمة.
- تحديد المعلم المناسب لكل حالة من حالات الطلاب.
- متابعة التقدم الذى يحرزه ابنك طوال العام الدراسى.
- مشاركة معلمى المواد فى تحديد الجوانب التى يمكن أن ينطلق منها المعلم فى تطوير قدرات ابنك وعلاج مواطن الضعف فى بداية العام الآتى.
- الإشراف على الخطط اللازمة لابنك والتى يقوم بها المعلم.
- التأكد من صحة أحكام المعلم حول ابنك من حيث مواطن القوة ومـــواطن الضعف.
- دراسة مقترحات الإعادة لبعض الطلاب ، واتخاذ قرارات بشأنها.

وتكون هذه اللجنة برئاسة مدير المدرسة وعضوية كل من :

- المعلمين الأوائل فى كل مجال أو مادة دراسية.
- الأخصائى الاجتماعى فى المدرسة.
- ويمكن للجنة أن تستعين بخبرة المعلمين الآخرين بالمدرسة وخبرات من خارجها مثل (أطباء – رئيس مجالس الآباء) عند الضرورة بعد أخذ موافقتك.

ومما لا شك فيه أن تفعيل دورك كولى أمر ضمن هذه الاستراتيجية سوف يجعل عملية المتابعة ذات مردود إيجابى فى رفع أداء ابنائك ومسانداً بذلك لدور المدرسة ، ولتحقيق هذا الدور كما ينبغى لك أن تقوم بالآتى :

- الإطلاع على التقرير الأولي الذى أعدته لجنة الحالات الخاصة فى بداية العام الدراسى حول مستوى أداء ابنك وخطة العلاج من خلال التقويم القبلى لتعرف جوانب الدعم التى يحتاجها خارج المدرسة.
- تحديد موعد مع اللجنة أو أحد أعضائها للنقاش حول مدى التقدم الذى تم تحقيقه من قبل ابنك ، وكذلك من قبل المدرسة ، وإبراز الصعوبات التى واجهها الجانبان لإيجاد الحلول المناسبة لها.
- فى حالة ارتباطك بأعمال خارجة عن إرادتك وتعيق عملية متابعة ابنك أولاً بأول عليك تكليف من تثق بهم من أقاربك لعملية المتابعة وإعلام المدرسة بذلك. كما أن عليك التواصل مع المدرسة ولو هاتفياً مهما كان بعد المكان الذى تكون فيه عن المدرسة للتعرف على الإجراءات التى اتخذت والنتائج التى تم تحقيقها لرفع مستوى إنجاز ابنك.

- التعاون مع لجنة الحالات الخاصة فى حالة اكتشاف أن ابنك يتطلب التعامل معه ضمن طلاب الاحتياجات الخاصة.
- حفظ السجلات والنتائج التى تستلمها (مدعومة ببعض الأدلة المادية) والتى تعكس الإنجاز الذى حققه ابنك وطرق التشخيص والعلاج خلال المراحل المختلفة وتقديمها عند الضرورة للجنة الحالات الخاصة أو أى جهة معنية لغرض التشخيص والعلاج.
- التعاون مع رئيس مجالس الآباء لدعم دور لجنة الحالات الخاصة.
- للجنة الحالات الخاصة حق القرار فى إعادة ابنك لصف دراسى معين بعد تقديم الأدلة لك.

- ماذا تفعل عند زيارتك للمدرسة ؟

عند زيارتك للمدرسة فإن للتقويم التربوى نصيباً وافراً من تلك الزيارة، لذا فإن عليك أن تقوم بما يلى :

- تحدد الهدف من زيارتك إذا كنت الذى اتخذ قرار الزيارة نتيجة لرغبتك فى مناقشة أمر ما مع المدرسة.
- فى حالة تلقيك دعوة من قبل المدرسة لحضور اجتماع ما فإن عليك استيضاح الهدف من الاجتماع إذا التبس عليك الأمر فى مضمونه لعدم توضيحه بصورة كافية فى الدعوة.

وأثناء وصولك إلى المدرسة عليك التوجه إلى مدير المدرسة لتوضيح هدف زيارتك لأن ذلك سوف يضفى الجانب التنظيمى على هذه الزيارة. من حيث :

- تحديد من تقابل.
- تحديد وقت المقابلة.

- تحديد مكان المقابلة.
- تحديد جوانب الدعم التى يمكن أن يقدمها مدير المدرسة قبل وبعد المقابلة وربما أثناء المقابلة.

وعليك عند وصولك المدرسة أن تتابع ما يلى :

١) ملف أعمال ابنك حيث يعد هذا الملف – كما أشرنا – دليلاً صادقاً على الأعمال التى أنجزها ابنك والمستويات التى حققها وبإمكانك أن تطلب حضور ابنك للمشاركة فى هذا اللقاء وإجراء نقاش مفتوح يبعد من خلاله الخوف والتوتر الذى قد ينتاب بعض الأبناء عند حضور أولياء أمورهم للمدرسة الأمر الذى يفتح باب الصراحة وحسن التحاور بينك وبين المعلم وابنك سوف يخلق قناعات لدى الجميع بأهمية الوصول إلى حلول لأية مشكلة فى وقت مبكر من التعليم.

٢) إن بعض الأعمال التى أنجزها ابنك أو ساهم فيها تتطلب متابعتك لها عن قرب ولا يكتفى بما يرصده المعلم من مستويات أو درجات ضمن تقارير الأداء والتى تعكس مدى إنجاز ابنك. فهو فى حاجة إلى أن تشجعه من خلال مشاهدة بعض الأعمال المجسمة مثلاً التى أنجزها والتى يصعب إرسالها للبيت ، أو تشاهده وهو يشارك فى نشاط رياضى أو تمثيلى ، أو أى موقف أدائى آخر.

٣) إن مقابلة الأخصائى الاجتماعى قد تكون من ضمن الأهداف الرئيسة للزيارات إلا أن بعض أولياء الأمور قد يغفلون ذلك لتركيزهم على ما يتعلق بالتحصيل الدراسى لأبنائهم أثناء مقابلة معلمى المواد الدراسية. ومن هنا نناشدك كولى أمر بضرورة التواصل مع الأخصائى الاجتماعى وربما الطبيب الزائر للمدرسة لماذ لذلك من أهمية كبيرة فى ربط

التشخيص النفسى والعضوى فى إطار التشخيص التربوى والتعليمى بصفة عامة.

٤) مناقشة بعض الملاحظات التى سجلتها من خلال استقرائك لتقارير أداء ابنك المرسلة إليك مسبقاً.

٥) مناقشة بعض ملاحظاتك على ممارسات ابنك أثناء أدائه للأعمال الموكلة إليه خارج المدرسة.

٦) مناقشة لجنة الحالات الخاصة فى ملاحظاتها ومقترحاتها حول ابنك وذلك التشاور معها حول ملاحظاتك نحو أداء ابنك وجوانب شخصيته.

٧) الاطلاع على الإيجابيات لتدعيمها والسلبيات لعلاجها ، وهذا يتطلب أن لا تضع قبل الزيارة هدفاً يجعل ابنك فى موضع الإيجابية المطلقة أو السلبية المطلقة. فكلنا يؤمن بالفروق الفردية وعدم الكمالية ، كل ذلك سوف يساعد فى تقبل عملية الحوار بينك وبين المعلم وبالتالى تطوير جوانب القوة عند ابنك وتدعيمها وتشخيص الصعوبات وعلاجها.

– كيف يمكنك أن ترقى بالمستوى التحصيلى لابنك؟

إن متابعتك لإبنك فى المنزل لها أهمية كبيرة فى الارتقاء بمستواه الدراسى ، ودور المعلم لا يلغى دورك بل يعتبر مكملاً له ، ولذلك فإن الإبن يحتاج للمتابعة والاهتمام والتوجيه والتشجيع والمساعدة فى ترسيخ وتعزيز جوانب التعلم التى اكتسبها خلال فصل دراسى كامل.

ولكى ترتقى بمستوى ابنك التحصيلى ندعوك إلى تحقيق مجموعة من الأمور ، منها :

١- غرس روح المودة والثقة والاحترام بغرض تقوية العلاقات بينك وبين ابنك

٢- توفير جو منزلى يشجع على العلم والثقافة.

٣- زيارة المدرسة باستمرار والاطلاع على المستوى التحصيلى لابنك ومراقبة تحصيله الدراسى والاستماع إلى ملاحظات المعلمين ومدير المدرسة حول تحصيل ابنك وسلوكه والمشاكل التى يعانى منها، بهدف التعاون فى حلها.

٤- **متابعة سلوك ابنك داخل المنزل وخارجه ، وحل مشكلاته ومعرفة أصدقائه وتعرف سلوكياتهم وتوجيهه إلى الصحيح منها ، وتجنب الخاطئ.**

٥- التعزيز ويعتبر عاملاً مهماً عندما يقوم ابنك بعمل طيب يشكر عليه، وهنا ينبغى عليك أن تثنى على ابنك على التحصيل والأداء الجيد ، وأن تصور الخطأ أو القصور فى أدائه تساعده فى ذلك.

٦- تنمية القيم والأخلاق الحميدة والاهتمام بالأمور الدينية والتشجيع على التزود بالعلم والثقافة وتدريب ابنك على ممارسة النظافة اليومية سواء فى المنزل أو المدرسة أو الشارع والاقتداء فى ذلك بنبينا محمد صلى الله عليه وسلم.

٧- توفير مكتبة منزلية بسيطة لتشجيع ابنائك على ممارسة المطالعة الحرة والبحث عن المعلومات بشتى الطرق ، ومساعدتهم وتشجيعهم على ممارسة الهوايات الهادفة التى يحبونها ، وتوفير الوقت والجو والمكان والمواد والأدوات التى يحتاجونها لممارسة تلك الهوايات.

٨- تبادل المعارف والمعلومات ووجهات النظر فى الأمور المتعلقة بدراستهم والأمور التى تتناسب مع قدراتهم العقلية والمعرفية سواء أكانت كتباً يقرؤونها أو أحداثاً تحصل معهم أو مواقع إلكترونية يزورونها، وينبغى فى إعطاؤهم الفرصة للتعبير عن آرائهم دون كبت أو تمييز بينهم.
٩- التحدث عن المستقبل كيف يرونه وكيف يخططون لدراساتهم القادمة فى الصفوف المتقدمة أو الجامعية وعن العمل الذين يرغبون به.

مبادئ القياس والتقويم:

هناك مجموعة من المبادئ التى ينبغى مراعاتها عند تخطيط وتنفيذ عملية التقويم ، إذا أريد لهذه العملية النجاح فى بلوغ أهدافها ، وهذه المبادئ هى :

(أ) الاتساق :

مع الأهداف المراد تحقيقها **(تنويع فى الوسيلة كى يتحقق الهدف)**، وأن مفهوم الاتساق مع الهدف المراد تحقيقهْ ينطوى على ميزتين ، هما:

١- مدى إمكانية تناسق المنهج لتحقيق الهدف.
٢- مدى إمكانية التنوع فى الوسائل المستخدمة لتحقيق هذا الهدف.

أما بالنسبة للموضوع الأول ، فإنه يجب أن يكون هذا الاتساق مع الفلسفة التى يقوم على أساسها المنهج الذى يتم من خلاله تحقيق الهدف المراد تحقيقه. ومثال ذلك : إذا كان الهدف من المنهج هو خلق المواطن الصالح فإن هذا المنهج يجب أن يركز على ما يلى :

- تعزيز روح التعاون بين الأفراد.
- قيام التلاميذ ببعض المواقف التى تسهم فى إعداد المواطن الصالح.

- تكوين بعض المفاهيم لدى التلاميذ عن خصائص المواطن الصالح، مثل: حب الوطن ، مساعدة الآخرين، الإخلاص فى العمل، الصدق فى القول.
- إكساب التلاميذ بعض العادات التى تشير إلى المواطنة الصالحة.

إن تحقيق هذه النقاط يعنى أن هناك تناسقاً وانسجاماً فى المنهج يساعدان على تحقيق الهدف.

أما بالنسبة للنقطة الثانية ، وهى إمكانية التنويع فى الوسائل والأساليب من أجل تحقيق الهدف فإنه يعد من المطالب الأساسية فى العملية التعليمية. وذلك لتحقيق الهدف المراد تحقيقه ، فإذا كان الهدف معرفة مدى تحصيل الطالب فإن المعلم يستخدم أسلوب الاختبارات بأنواعها: مقالية ، موضوعية ... الخ. ولكن إذا كان الهدف هو قياس ذكاء الطالب ، فإن استخدام المعلم للاختبارات التحصيلية لا يكشف عن الهدف ، وكذلك الحال بالنسبة للميول والاتجاهات والعلاقات الاجتماعية، ومن شأن ذلك أن يساعد المعلم على تطوير خبراته بدلاً من اتباع الروتين فى استخدام الاختبارات مما يجعل العملية التربوية أكثر فعالية، والشكل التالى يوضح ذلك :

الهدف هو: قياس تحصيل الطلب	الهدف هو: الذكاء	الهدف هو: التفاعل الاجتماعي	الهدف هو: الاتجاهات	الهدف هو: الميول	الهدف هو: الشخصية
الوسيلة هى: الاختبارات بأنواعها: مقالية وموضوعية	الوسيلة هى: اختبارات الذكاء مثل اختبار ستانفورد – بينيه – اختبار وكسلر	الوسيلة هى: مقياس العلاقات الاجتماعية (السوسيومترية)	الوسيلة هى: مقياس شيرستون ليكرت	الوسيلة هى: مقياس سترونج أو كودر	الوسيلة هى: اختبارات SMMPI اختبار كاليفورنيا للشخصية–اختبار ملامح الشخصية

شكل (٢)

(ب) الشمول :

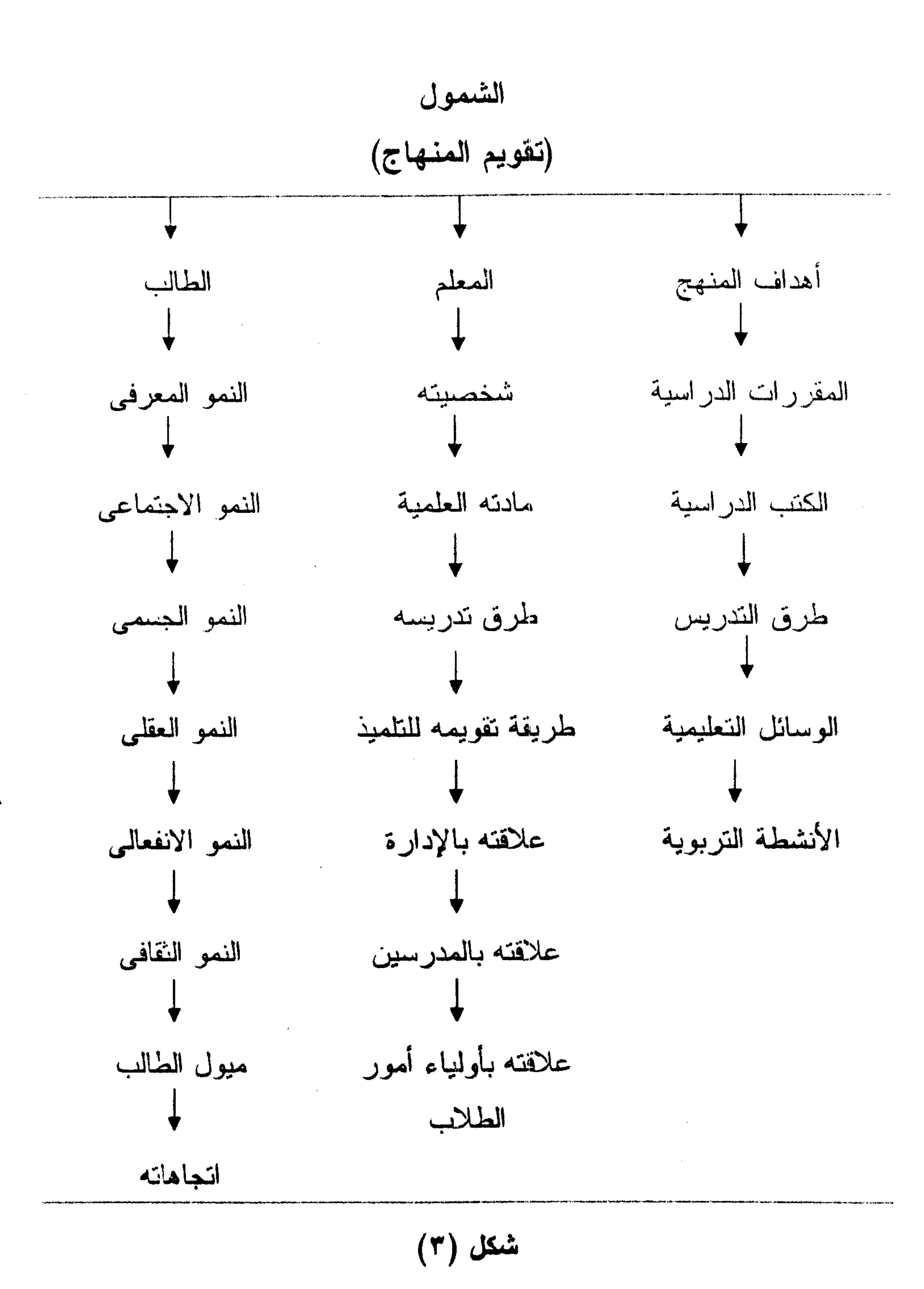
من المبادئ الرئيسة للقياس والتقويم أن يتميز التقويم بالشمولية، بمعنى أن يشمل جميع جوانب الموضوع المراد تقييمه، فمثلاً إذا أردنا تقييم المنهاج ومدى نجاحه ، وأثر هذا المنهاج على الطالب ، فإن التقويم يجب أن يشمل كل الجوانب التى لها علاقة بالموضوع ، كالجانب المعرفى ، والجانب الاجتماعى، والجانب الانفعالى ، وجانب الميول ، وجانب الشخصية ، والجانب الجسمى.

أما إذا كان الهدف تقويم العملية التربوية أو التعليمية بشكل عام ، فإن التقييم يجب أن يتناول :

١- جميع أطراف وعناصر العملية التعليمية كالمعلم والمنهاج والمدرسة وما فيها من خدمات.

٢- جميع جوانب الموضوع المقيم ، وبما أن موضوع التقويم هنا لا يقتصر على النواحى المعرفية ، وإنما يجب أن يشمل كافة الجوانب الأخرى : كالشخصية ، والنمو الانفعالى والجسمى والعقلى واللغوى، والاتجاهات والميول.

الشكل التالى يوضح عملية الشمول فى العملية التربوية :


الشمول
(تقويم المنهاج)
أهداف المنهج
المقررات الدراسية
الكتب الدراسية
طرق التدريس
الوسائل التعليمية
الأنشطة التربوية
المعلم
شخصيته
مادته العلمية
طرق تدريسه
طريقة تقويمه للتلميذ
علاقته بالإدارة
علاقته بالمدرسين
علاقته بأولياء أمور الطلاب
الطالب
النمو المعرفى
النمو الاجتماعى
النمو الجسمى
النمو العقلى
النمو الانفعالى
النمو الثقافى
ميول الطالب
اتجاهاته

شكل (٣)

(ج) التعاون :

يجب أن يتم التقويم بطريقة تعاونية ، يشارك فيها كل من يؤثر في العملية التربوية ويتأثر بها ، كالمعلمين ، والمديرين ، والمشرفين التربويين ، والمسئولين في التربية ، وأفراد من البيئة كالخبراء وأولياء الأمور من ذوى الخبرة. ويجبب أن تكون هناك فرص للتقويم الذاتي من جانب التلميذ ، وكذلك من جانب المعلم.

(د) الاستمرارية :

يجب أن يكون التقويم عملية تقدير مستمرة لمدى ما يحققه البرنامج التربوى من الأهداف المرسومة لعملية التربية ، حتى يتسنى تصحيح مسار عملية التعلم باستمرار. وغنى عن القول بأن استمرار عملية التقويم تعنى أن تكون الملاحظة اليومية والتقديرات والاختبارات متواصلة على مدار العام الدراسى ، ولا تقتصر على فترة محدودة منه ، أى أنها يجب أن تكون مواكبة لعملية التعلم فتلازمها وتسير معها جنباً إلى جنب ، نظراً لأن ذلك يؤدى إلى معرفة التقدم الذى أحرزه الطالب فى جميع جوانب النمو ، والكشف عن جوانب القوة والضعف عنده ، وتحديد بعض الصعوبات التى تواجهه ، ومتابعته متابعة دقيقة ومستمرة على مدار العام الدراسى. كما أن ذلك يساعد على تغطية جميع جوانب الموضوع المراد تقييمه.

(هـ) التشخيص والعلاج :

يجب أن يكون التقويم تشخيصياً وعلاجياً فى الوقت نفسه ، بمعنى أن يصف نواحى القوة ونواحى الضعف فى عمليات الأداء ، وفى نتائج هذا الأداء، بقصد تعزيز نواحى القوة والإفادة منها ، والعمل على علاج نواحى

الضعف وتلافيها أو التقليل من حدتها على أقل تقدير ، ولا يخفى أن مراعاة مبدأ الاستمرارية فى التقويم يساعد فى جعل هذا التقويم عملية تشخيصية علاجية ، نظراً لما تتيحه الاستمرارية من إمكانية التعرف على نواحى القوة والضعف عند الطالب كما سبقت الإشارة آنفاً.

(و) الكشف عن الفروق الفردية :

يجب أن يميز التقويم بين مستويات الأداء المختلفة ، ويكشف عن الفروق الفردية ، والقدرات المتنوعة للتلاميذ.

(ز) مراعاة الناحية الإنسانية ومبدأ الديمقراطية :

يجب أن يراعى التقويم الناحية الإنسانية ، بمعنى أن يترك أثراً طيباً فى نفس التلميذ ، فلا يشعر أنه نوع من العقاب أو وسيلة للتهديد به هذا من ناحية ، ومن ناحية ثانية ، فإنه يجب مراعاة حرية الفرد فى عملية التقويم ، ولا سيما فيما يتعلق بالوقت والزمان والمكان والنتائج وفى التخطيط لهذه النتائج كأن تكون بشكل سرى أو علنى ، وغنى عن القول بأن الديمقراطية تعنى أن من حق الطالب الموافقة على إعلان النتائج أو عدم إعلانها.

(ح) الوظيفية :

يجب أن يكون التقويم وظيفياً بمعنى أن يستفاد منه فى تحسين العملية التعليمية ، وفى إحداث تغييرات إيجابية فى جميع عناصرها لصالح التلميذ ، ولا يخفى بأن مراعاة مبدأ الوظيفية فى التقويم يستدعى أن ينظر إلى التقويم كوسيلة لتحسين العملية التربوية فى ضوء الأهداف المنشودة منها ، وليس كغاية فى حد ذاته.

(ط) تنويع أساليب وأدوات التقويم :

يجب أن تتنوع أساليب وأدوات التقويم ، حتى يتسنى لنا الحصول على معلومات أوفر عن المجال الذى تقومه ، كما يجب أن تكون هذه الأساليب والأدوات متقنة التصميم والإعداد ومتناسبة مع تقويم الأهداف التربوية المراد تحقيقها. ومن الجدير بالذكر هنا أن كل أسلوب أو أداة من أساليب التقويم وأدواته يلائم مجالاً معيناً من مجالات التقويم ، أو نوعاً معيناً من الأهداف ، ولا يلائم مجالاً أو نوعاً آخر منها. وعلى سبيل المثال فإن الاختبارات تعد وسيلة فعالة فى تقويم التحصيل ولكنها تعد غير صالحة لتقويم الذكاء أو الميول.

(ى) مراعاة الاقتصاد فى الوقت والجهد والمال :

يجب أن يراعى فى التقويم الاقتصاد فى الوقت والجهد والتكلفة المالية، وذلك للحيلولة دون إجهاد المعلم والطالب وإرهاقهما وإصابتهما أو إصابة أحدهما بالملل.

(ك) مراعاة معايير معينة فى إجرائه :

يجب أن يجرى التقويم فى ضوء معايير معينة تتمشى مع فلسفة التربية، ومن أبرز هذه المعايير ما يلى :

- أن يسهل التقويم عملية التقويم الذاتى للفرد وتوجيهه.
- أن يشمل كل هدف من الأهداف اتى تضعها المدرسة.
- أن يسهل عملية التعلم والتعليم.
- أن تنتج عنه سجلات مناسبة للأغراض المطلوبة.
- أن يوفر تغذية راجعة Feedback مستمرة تلقى ضوءاً على تساؤلات كبرى تتعلق بتطوير المناهج والسياسة التربوية.

أدوات التقويم :

إن من أبرز أدوات التقويم ما يلى :

١– الملاحظة.

٢– قوائم الشطب.

٣– مقياس العلاقات الاجتماعية.

٤– مقاييس الاتجاهات.

٥– الاستبيان.

٦– المقابلة.

ومن الأغراض الأخرى للقياس والتقويم فى مجال التربية والتعليم ما يلى :

- إثارة الدافعية وحفز التلاميذ على الدراسة.
- التغذية الراجعة لعمل كل من المعلم والطالب.
- معرفة مدى التقدم الذى أحرزه التلاميذ خلال العام الدراسى.
- تقويم المنهاج ومدى ملاءمته لحاجات التلاميذ.
- خدمة البحث العلمى كالتعرف على قيمة طريقة جديدة فى التدريس.

العلاقة بين القياس والتقويم التربوي :

القياس والتقويم متلازمان ويكمل كل منهما الآخر فلكى تحدث عملية التقويم لابد أن يسبقها عملية القياس والتى يتخللها جمع البيانات وتقديرها تمهيداً لبدء التقويم الفعلى للمعطيات والبيانات التى تم جمعها، إلا أنه ومع وجود هذا الترابط توجد بعض الفروقات أو المميزات إن صح التعبير تميز كلا منها وهذا ما يوضحه الجدول التالى :

جدول (٤)

م	القياس	التقويم
١	وصف السلوك	الحكم على قيمة السلوك
٢	الاهتمام بالوسائل بغض النظر عن قيمة الشيء الموصوف	الاهتمام بالمعايير ومدى صلاحيتها
٣	تقدير كمي للحالة	تقدير كمي ونوعي للحالة
٤	أقل قيمة من التقويم من الناحية التربوية	أكثر قيمة من القياس وأكثر شمولاً

وكما يعتقد البعض أن مصطلحى القياس والتقويم مترادفان ، وأنه يمكن استخدام أحدهما مكان الآخر ، وهذا الاعتقاد غير صحيح. نظراً لأن التقويم أعم وأشمل من القياس ، والمثال التالى يوضح ذلك :

(عندما يطلب المعلم من طلابه أن يحفظوا قصيدة شعرية مكونة من عشرة أبيات من الشعر ، فإن عملية القياس تعتمد على الناحية الرقمية ، أى على الكم وليس على الكيف ، ولا تولى أى اهتمام للنواحى الأخرى. وعليه فإن المعلم فى هذه العملية يعمل على قياس مدى حفظ الطالب لأبيات القصيدة، والمتمثل فى تحديد عدد الأبيات التى يلقيها غيباً منها).

أما عملية التقويم ، فإنها أعم وأشمل ، حيث تتناول جوانب متعددة مثل مدى قدرة التلميذ على :

- إعطاء معانى بعض الكلمات الصعبة فى القصيدة.
- ذكر المناسبة التى قيلت فيها القصيدة.
- تحديد الأفكار الرئيسة فى القصيدة.
- إعطاء عنوان آخر مناسب للقصيدة.

- شرح أبيات القصيدة.
- إعطاء فكرة عن جو القصيدة.
- ذكر العصر الذى قيلت فيه القصيدة.
- تحديد القيم والاتجاهات السليمة التى تضمنتها أبيات القصيدة.
- مدى حفظ أبيات القصيدة.

وكذلك الحال بالنسبة لتناول آيات قرآنية كريمة أو أحاديث نبوية شريفة، حيث نجد عملية القياس تهتم بعدد الآيات أو الأحاديث التى حفظها الطالب غيباً ، فى حين تهتم عملية التقويم إلى جانب ذلك بجوانب أخرى كسبب نزول السورة المتضمنة للآيات الكريمة أو المناسبة التى قيل فيها الحديث النبوى الشريف ، وكتفسير بعض الكلمات فى الآيات الكريمة أو الأحاديث الشريفة وكشرح الآيات الكريمة أو الحاديث الشريفة ، وبيان ما ترشد إليه الآيات الكريمة أو الأحاديث الشريفة ، ونحو ذلك.

وفيما يلى أبرز الفروق بين القياس والتقويم :

١- القياس يهتم بوصف السلوك ، أما التقويم فيحكم على قيمته ، وعليه فالقياس يتضمن اهتماماً بالوسائل بغض النظر عن قيمة ما يوصف، أما التقويم فيتضمن اهتماماً بالمعايير ، ومدى صلاحيتها ، ووسائل تطبيقها ، وتقدير أثرها.

٢- القياس يقتصر على التقدير (الوصف) الكمى للسلوك، مما يجعله يعتمد على الأرقام فى إعطاء النتيجة النهائية للموضوع المقاس أو المراد قياسه. أما التقويم، فيشمل التقدير الكمى والتقديرالنوعى (الكيفى) للسلوك، كما يشمل حكماً يتعلق بقيمة هذا السلوك. وعليه فالتقويم أكثر شمولاً من القياس، والقياس يمثل إحدى الأدوات أو الوسائل المستخدمة فيه.

٣- القياس يكون محدوداً ببعض المعلومات عن الموضــوع المقــاس، أمــا التقويم فيعد عملية تشخيصية علاجية فى آن واحد.

٤- القياس يعتمد على الدقة الرقمية فقط ، أما التقويم فيعتمد على عدد مــن المبادئ والأسس ، مما يجعله أعم وأشمل ، ومن أبرز المبادئ والأسس التى يعتمد عليها التقويم الشمول ، والتــشخيص ، والعــلاج ومراعــاة الفروق الفردية ، والتنوع فى الوسائل المستخدمة.

٥- القياس يقتصر على إعطاء وصف للموضوع المراد قياسه دون أن يعطى اهتماماً للربط بين جوانبه ، أما التقويم فيقوم على مقارنة الشخص مــع نفسه ومع الآخرين.

٦- القياس أكثر موضوعية من التقويم ، ولكنه أقل منه قيمة مــن الناحيــة التربوية ، نظراً لأن معرفة النتائج بدقة وموضوعية مــن غيــر تقــدير لقيمتها لا يعنى شيئاً ، أما إذا فسرت تلك النتائج وقدرت قيمتها فى ضوء معايير محددة ، واتخذت نتائج هذا التقويم كأساس لمساعدة التلاميذ على النمو ، فإنها تصبح ذات فائدة كبيرة ، وهذا ما تضطلع به عملية التقويم.

مثال : لو حصل أحد تلاميذ الصف السادس الابتدائى على ٣٠ درجة فى اختبار ما بمادة الرياضيات ، فإن هذه النتيجة لا تعنى شــيئاً وإن قيــست بدرجة عالية من الدقة والموضوعية ما لم ترتبط بتفسير معين لها. ذلــك لأن قيمة هذه النتيجة تختلف باختلاف المعايير التى تقيم فى ضوئها ، ومن هــذه المعايير ما يلى :

١- النهاية العظمى للاختبار : فإذا كانت تلك النهاية من ١٠٠ فــإن النتيجــة المشار إليها تعنى شيئاً غير الشيءالذى تعنيه لو كانت تلك النهاية من ٦٠

٢- موقع هذه النتيجة بالنسبة لنتائج تلاميذ الصف ، فإذا كانت تمثل أعلى نتيجة فى الصف فإنها تكون ذات دلالة تختلف عن تلك الدلالة التى تكون لها فيما لو كانت تمثل أقل نتيجة فى الصف ، أو كانت حول المتوسط العام لنتائج التلاميذ.

٣- موقع هذه النتيجة بالنسبة لنتائج التلميذ نفسه ، فإذا كانت تمثل أعلى درجة حصل عليها تلميذ متفوق فإن دلالتها فى هذه الحالة تختلف عن الدلالة التى تكون لها فيما لو كانت تمثل أقل درجة حصل عليها نفس التلميذ. وإذا كانت تعبر عن أحسن جهد لتلميذ بطيء التعلم فإنها تكون ذات دلالة أخرى.

وهكذا ، فإن تفسير هذه النتيجة والاستفادة من معطيات هذا التفسير فى مساعدة التلميذ على التحسن فى مادة الرياضيات هو الغاية التى توصلنا إليها عملية التقويم ، أما مجرد الحصول على النتيجة فلا يعنى شيئاً مهما كانت درجة الدقة التى قيست بها.

مجالات القياس والتقويم:

من أبرز المجالات ذات الصلة بالطالب التى تتناولها عملية القياس والتقويم ما يلى :

- الذكاء Intelligence.
- التحصيل Achievement.
- الميول Interest.
- الاتجاهات Attitudes.
- الشخصية Personality.
- الاستعداد Aptitude.

الفصل الثاني

الاختبارات النفسية

مقدمة

تعريف الاختبار النفسى

تصنيف الاختبارات النفسية

شروط الاختبار النفسى

أولاً : الشروط البديهية للاختبار النفسى

١- الشمول

٢- التقنين

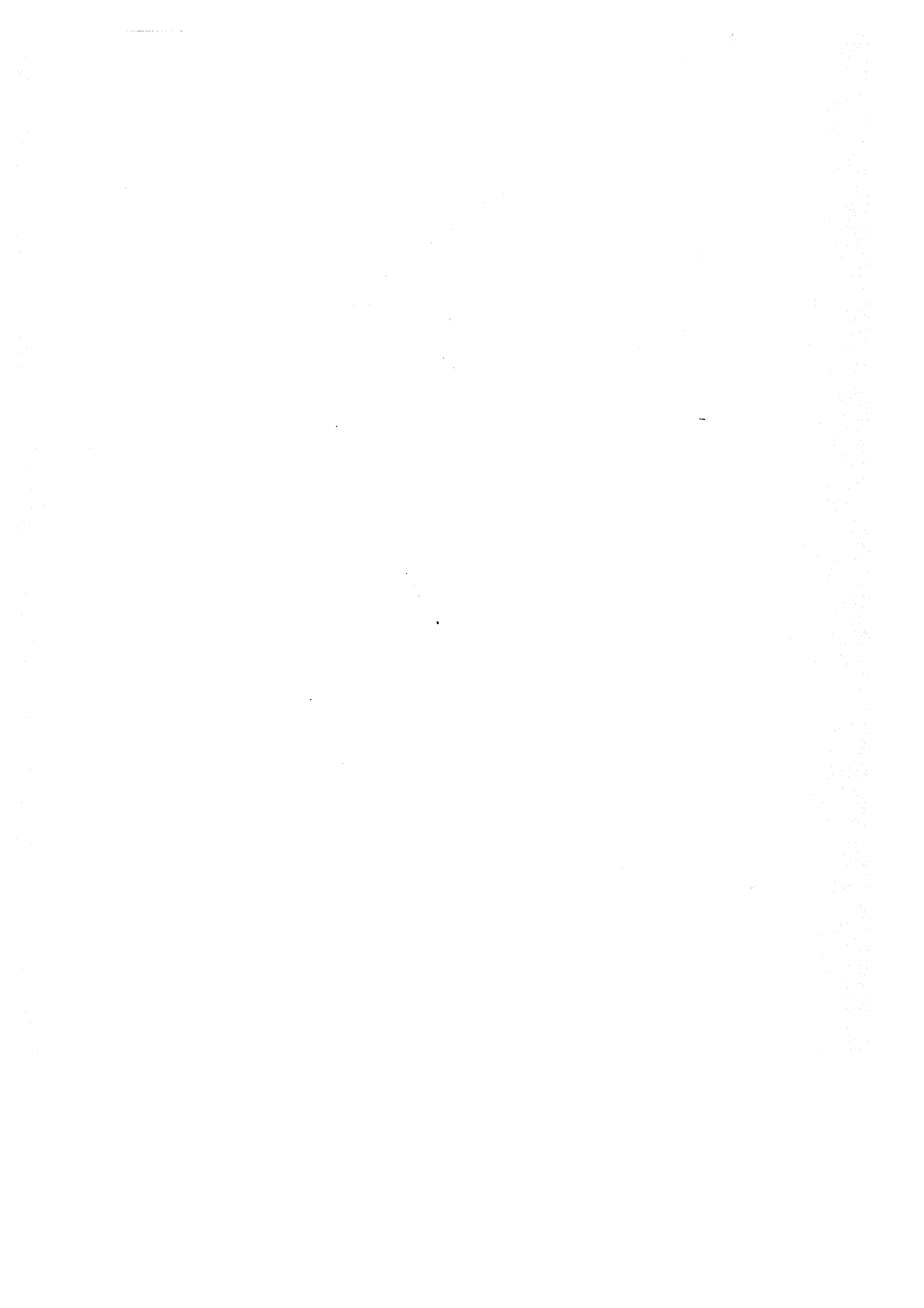
٣- الموضوعية

ثانياً : الشروط التجريبية للاختبار النفسى

١- ثبات الاختبار

٢- صدق الاختبار

٣- معايير الاختبار



الفصل الثانى

الاختبارات النفسية

مقدمـــة :

تشمل الاختبارات (Tests) فى مجال علـم الـنفس جميـع مواقـف الملاحظات المقننة بجميع مستويات التسجيل والتقدير منها ، سواء تمت فـى ظروف طبيعية أو اصطناعية ويخرج من فئـة الاختبـارات جميـع أنـواع الملاحظات غير المقننة سواء كانت طبيعيـة أو اصـطناعية مهمـا بلغـت مستويات التسجيل أو التقدير فيها من الدقة أو الكمية.

ويتضح مما سبق أن الاختبار هو طريقة مقننة للملاحظة.

معنى الاختبار :

هو عبارة عـن استـشارة مقـصودة تتطلـب اسـتجابة محـددة ، وتتكون هـذه الاستـشارة مـن مثيـر أو عـدة مثيـرات ، وتكـون هـذه المثيرات فى شكل أسئلة أو تساؤلات محـسوبة أو مجـردة ، ولـذلك فـإن جودة الاختبار تتوقف على مـدى صـلاحيته فـى اسـتدعات الاسـتجابات الصحيحة والاعتراف بها.

تعريف الاختبار النفسى :

تعددت التعريفات حول مفهوم الاختبار النفـسى ، ومنهـا تعريـف **انستازى** حيث يعرف الاختبار النفسى بأنه : " مقياس موضوعى مقنن لعينـة من السلوك " ، وتعريف **كرونباك** حيث يعرفه بأنه : " طريقة منظمة للمقارنة بين سلوك شخصين أو أكثر ".

وسوف نناقش هذين التعريفين للوصول إلى تعريف أشمل للاختبار النفسى.

بالنسبة لاستخدام كرونباك لعبارة " **طريقة منظمة** " فى تعريفه السابق للاختبار النفسى أكثر دقة من كلمة " مقياس " فى تعريف انستازى للاختبار النفسى وذلك لأن فى قول انستازى نوع من عدم التمييز بين المصطلح "اختبار" Test والمصطلح " مقياس " Measure. فعلى الرغم من تداخل معانيهما ، إلا أنهما ليسا مترادفين.

حيث نجد أن لفظ " مقياس " أكثر عمومية لأنه يستخدم فى كل ميادين البحث السيكولوجى عندما نسعى للحصول على أوصاف "كمية". كما فى بحوث الإدراك والإحساس والمجال السيكوفيزيائى العام. أى أن اللفظ يستخدم فى الأغراض السيكولوجية العامة ، بل وفى صميم علم النفس التجريبى ، فكثيراً ما نقيس التعلم أو الاستجابة أو المثير وتستخدم فى هذه الأغراض المقاييس الفيزيائية.

بينما يطلق على " **المقياس** " لفظ " **اختبار** " فى مجال استخدامه فى ميادين علم النفس الفارق وحده ، ولذا فإن مقاييس العتبات الفارقة أو التعليم أو الإدراك يمكن أن تستخدم " كالاختبارات " إذا تحول اهتمامنا بها إلى ميدان الفروق الفردية، إلا أن الاختبار يتكون فى العادة من عدد الأسئلة أو المفردات التى لا تأخذ صورة مقاييس النسبة هذه ، وإنما قد تكون من نوع مقاييس المسافة أو الرتبة.

ويتضح مما سبق أنه ليست جميع المقاييس اختبارات إلا عند الاهتمام بعلم النفس الفارق. وفى هذه الحالة يحل لفظ اختبار ومقياس كل منهما محل الآخر.

ومن ناحية أخرى ليست جميع الاختبارات مقاييس ، فى كل الأحوال يتطلب نوعاً من الوصف الكمى ، فقد نجد بعض الاختبارات التى لا تعطى درجة للمفحوص ولكن يستخدمها الأخصائى النفسى لمساعدته للوصول إلى وصف لفظى أو كيفى للمحفوص (مثل طرق الملاحظة). وفى هذه الأحوال لا يتطلب الأمر استخدام المقاييس فى أى مستويات من المستويات.

وبما أن الاختبارات فى جوهرها تعتبر أدوات الدراسة العلمية للفروق الفردية ، فإنها تسعى إلى المقارنة **كما يقول "كرونباك فى تعريفه"** إلا أن هذه المقارنة لا تتضمن المقارنة بين الأفراد فى ضوء " معيار Norm " فحسب ، وإنما تتضمن أيضاً المقارنة داخل الأفراد فى ضوء "مستوى" Standard أو "محك" Criterion حيث إن هذه المقارنة لا تكون فى عينة من السلوك فقط كما فى الاختبارات المنسوبة إلى المعيار، وإنما تشمل أيضاً المقارنة فى "كل" السلوك ، كما فى الاختبارات المنسوبة إلى المحك ، وسنحاول أن نحدد ما المقصود بكل من المعيار ، والمستوى ، والمحك.

أولاً : المعيار :

هو أساس الحكم على أداء المفحوصين والمقارنة بينهم فى ضوء أدائهم الفعلى ، ويأخذ الصيغة الكمية فى أغلب الأحوال ، ويتحدد فى ضوء الخصائص الواقعية لهذا الأداء ، ولذا نستخدم المتوسط الحسابى لدرجات عينة التقنين معياراً لوصف الأداء العادى فى الاختبار ، وفى ضوء ذلك تتحدد الأوضاع النسبية للأفراد فنقول إن هذا الفرد أعلى من المتوسط أو أقل من المتوسط أو متوسط.

ثانياً : المستوى :

إن المستوى يتشابه مع المعيار فى أنه أساس للحكم على الأداء فــى ضوء هذا الأداء ذاته ، إلا أنه يختلف عن المعيار فى جانبين هما :

١- إن المستوى قد يأخذ الصورة الكمية أو الكيفية.

٢- إن المستوى يتحدد فى ضوء ما يجب أن يكون عليه الأداء ، وليس مــا هو عليه بالفعل.

ومثل هذه المستويات ما نجده فى نظم الامتحانات المعتادة حين نقارن درجات التلاميذ فى هذه الامتحانات بنظام النهايات الصغرى والكبــرى ، أو حين تتحدد تقديرات النجاح قبلياً فى صورة ضعيف ومقبول وجيد وممتاز فى ضوء نسب مئوية من النهاية العظمى للمادة الدراسية توضع مقدماً ولا تحسب بالطرق الإحصائية فى ضوء الأداء الفعلى فى الامتحانات. وهذه جميعاً وسائل غير دقيقة فى تحديد المستوى. بينما أفضل الطرق فتكون حين يقــارن الأداء كما يحدده الاختبار بمستوى الاتقان أو التمكن الذى يحدده الهدف التربوى أو التعليمى أو المهنى. ويمكن تحديد هذا المستوى بالفعل فى ضوء ما يجــب أن يكون عليه الأداء.

ثالثاً : المحك :

هو أساس خارجى مستقل للحكم على الأداء فــى الاختبــار. وهــذه المحكات قد تكون كمية أو كيفية. فعلى سبيل المثال إذا أردنا أن نحكم علــى نجاح برنامج تعليمى أو تدريبى فى تحقيق أهدافه يمكن مقارنة أداء التلاميــذ فى الاختبارات التحصيلية المرتبطة بهذا البرنامج بمستويات الكفاية الإنتاجيــة التى تتحدد فى الميدان الفعلى للعمل.

وهكذا يمكننا التوصل إلى تعريف أكثر دقة وشمولاً من تعريف كل من "**انستازى**" و "**كرونباك**" اللذين أشرنا إليهما فنقول :

"**إن الاختبار النفسى هو طريقة منظمة للمقارنة بين الأفراد أو داخل الفرد الواحد فى السلوك أو فى عينة منه فى ضوء معيار أو مستوى أو محك**".

تصنيف الاختبارات النفسية :

توجد أسس عديدة لتصنيف الاختبارات تتداخل فيما بينها وهى :

١ - من حيث الشكل Form :

أى طريقة عرض وإعطاء مفردات الاختبار. وهنا نجد التصنيف الأساسى إلى الاختبارات الفردية والاختبارات الجماعية ، والاختبار الفردى فى جوهره نوع من المقابلة (Interview) يقوم فيها الفاحص بتوجيه مجموعة من الأسئلة للمفحوص وتسجيل إجاباته وتقديرها ، أما الاختبار الجماعى فيمكن تطبيقه على عدد كبير من الأشخاص فى نفس الوقت ، ويقوم كل فرد من هؤلاء الأشخاص بتسجيل إجاباته بنفسه.

٢ - من حيث الأداء Performance :

أى النشاط الذى يصدر عن المفحوص ، وهنا تميز بين اختبارات الورقة والقلم (الكتابية) والاختبارات العملية ، وفى النوع الأول يفكر المفحوص فى المشكلات التى تعرض عليه تفكيراً ضمنياً أو مضمراً ثم يسجل بعد ذلك نتائج تفكيره. أما فى النوع الثانى فيقوم المفحوص بمعالجة المواد التى يتألف منها الاختبار معالجة صريحة.

٣- من حيث المحتوى Content :

أى المادة التى تصاغ منها مفردات الاختبار ، وهنا نجد التمييز بين الاختبارات اللغوية والاختبارات غير اللغوية. ولا يعتبر هذا التصنيف مطابقاً للتصنيف السابق ، فاختبارات الورقة والقلم قد تكون لفظية أو غير لفظية ، وكذلك الاختبارات العملية. وعادة ما تكون مادة الاختبارات الورقية والقلم غير اللغوية من صور أو رسوم ، وتتخذ تعليماتها صورة الإشارات أو الإيماءات. بينما الاختبارات العملية اللغوية من أشهر أمثلتها اختبارات القراءة الجهرية. وبالتالى يمكن أن نميز داخل هذه الفئات الأساسية للمحتوى فئات أخرى مثل اختبارات الصور فى مقابل اختبارات الرسوم والأشكال الهندسية ، والاختبارات اللفظية فى مقابل الاختبارات العددية.

٤- من حيث الكيف Quality :

وهنا يمكن أن نميز بين نوعين من الاختبارات وهما اختبارات السرعة واختبارات القدرة ، وتعتمد درجة المفحوص فى اختبارات السرعة على عدد الأسئلة التى يستطيع الإجابة عليها فى الزمن المسموح به ، بينما فى اختبارات القدرة تعتمد الدرجة على صعوبة الأسئلة التى يستطيع المفحوص الإجابة عليها.

٥- من حيث العمليات والوظائف النفسية :

سنميز فى فصل الفروق الفردية بين ميدان الأداء الأقصى وميدان الأداء المميز. وبالتالى سوف تختلف التصنيفات الفرعية لاختبارات الأداء الأقصى تبعاً لنظريات القدرات الفعلية ونتائج البحث فيها ويمكن القول بأنه بالنسبة لاختبارات أية قدرة من القدرات الفعلية لابد من التمييز فيها بين الفئات

الأربع السابقة ، والتى تتوافق فيما بينها بحيث يدل الاختبار الواحد على شكل وأداء ومحتوى وكيف فى وقت واحد.

شروط الاختبار النفسى

أولاً : الشروط البديهية للاختبار النفسى :

يقصد بالشروط البديهية للاختبار النفسى تلك الشروط الكافية لتحديد الاختبار بالإضافة إلى أكثر عمومية من غيرها بمعنى أن توافرها أمر ضرورى ولازم لاستخدام أداة الملاحظة فى أى عرض. ولكن إذا انتقصت الأداء من أحد شروطها فقدت هذه الأداة مبرر استخداماتها كوسيلة ضرورية لجمع البيانات وكطريقة عملية. وتتضمن الشروط البديهية أو العامة : الشمول، والتقنين ، والموضوعية وسوف نتحدث عنها فيما يلى :

١ – الشمول :

من أشهر العبارات التى وردت فى تعريف انستازى للاختبار النفسى أن الاختبار " عينة سلوك " ، وفى هذا يمكن أن نقول أن الاختبارات قد تكون بالفعل عينات سلوك ، وهى فى هذا تتشابه مع الاختبارات التى تستخدم فى العلوم الأخرى ، ولكن بشرط أن تتم هذه الملاحظات على عينة صغيرة جيدة الانتقاء من سلوك الفرد. وبالتالى فإن المتخصص فى ميدان علم النفس يحذو حذو المتخصصين فى علم الكيمياء على سبيل المثال حين يختبر دم المريض أو ماء الشرب فيقوم بتحليل عينة أو أكثر منه.

فإذا أراد السيكولوجى أن يختبر المحصول اللفظى للطفل ، أو قدرة موظف الحسابات على أداء مجموعة من العمليات الحسابية ، أو مدى التآزر بين العين واليد عند الطيار. فإنه يفحص أداء هؤلاء فى عينة ممثلة من

الكلمات أو العمليات الحسابية أو الأعمال الحركية. بينما مسألة شمول الاختبار للسلوك موضوع الاختبار أو عدم شموله فتتوقف على وحدات العينة وطبيعتها. فعلى سبيل المثال الاختبار الذى يتكون من خمسة مسائل فقط ، أو مجموعة من أسئلة الضرب فقط يعد مقياساً غير جيد للمهارة العددية. واختبار المفردات اللغوية الذى يتضمن إلا مصطلحات الألعاب الرياضية لا يعطينا تقديراً دقيقاً يعول عليه للمحصول اللغوى للطفل.

مثال : عند دراسة سلوك التلاميذ يجب دراسة السلوك داخل أو خارج المدرسة لكى يكون السلوك شاملاً بينما إذا قسنا السلوك داخل المدرسة فقط لا يعد السلوك فى هذه الحالة سلوكاً شاملاً. القيمة التشخيصية والتنبؤية للاختبار تعتمد فى جوهرها على مدى استخدام الاختبار كمؤشر على مجال أوسع وأكثر أهمية من السلوك. فمن النادر أن تكون عينة السلوك التى يتضمنها الاختبار هدف القياس النفسى فى ذاتها وإنما المهم أن نبرهن على وجود قدر من التطابق بين عينة السلوك فى الاختبار والمجال الأكثر شمولاً الذى ينتمى إليه (بين معرفة الطفل لقائمة الكلمات فى اختبار الاستعداد اللغوى وإتقانه الكمى للمفردات اللغوية مثلاً). ويعد هذا هو جوهر مفهوم صدق الاختبار الذى سنشير إليه.

ويتضح لنا أن الأمر لا يحتاج إلى وجود التشابه التام بين أسئلة الاختبار والسلوك الذى تسعى إلى التنبؤ به أو تشخيصه. وإنما الضرورى هو البرهنة على وجود تطابق تجريبى بينهما. ولذلك تتفاوت درجة التشابه بين عينة الاختبار وميدان السلوك الذى تنتمى إليه. فعلى سبيل المثال فى الأحوال المتطرفة قد يتطابق الاختبار تطابقاً تاماً مع السلوك الذى يتنبأ به أو يشخصه. ومن ذلك اختبارات التحصيل المدرسى أو الكفاءة المهنية. وتوجد درجة أقل

من التشابه تتمثل فى كثير من اختبارات الاستعدادات المهنية. وفى الطرف الآخر نجد الاختبارات التى لا ترتبط ارتباطاً مباشراً بميدان السلوك ومنها الاختبارات الإسقاطية. وبالرغم من هذه الاختلافات السطحية فإن جميع الاختبارات تتألف من عينات من السلوك. ومن الواجب إثبات جدواها بالبرهان التجريبى على وجود تطابق بين أداء المفحوص فى الاختبار وغير ذلك من المواقف.

إلا أن الاختبار قد لا يكون بالضرورة عينة سلوك فى جميع الحالات. فنجد فى ميدان الاختبارات التحصيلية يزداد الاهتمام فى السنوات الأخيرة بما يسمى الاختبارات المنسوبة إلى المحك Criterion-referenced tests وتقوم فى جوهرها على مسلمة ملاحظة كل أو جميع السلوك وليس عينة منه وخاصة حين يكون موضوع الملاحظة وحدة متكاملة فى وحدات التعلم المدرسى ، وفى هذه الحالة يعد الاختبار التحصيلى بحيث يشمل " جميع " ما تم تدريسه فى هذه الوحدة من محتوى وأهداف وليس عينة منهما. وفى ضوء نتائج الاختبارات المنسوبة إلى المحك يمكن تشخيص صعوبات التعلم والتأكد من مدى الجودة والإتقان ، وكذلك يمكن اقتراح الطرق العلاجية المناسبة لتحقيق أهداف التعلم التى يمكن أن يحرزها أكثر من ٩٠% من التلاميذ ، وفى هذه الحالة يصبح التقويم التربوى من النوع الذى يطلق عليه بلوم وزملاؤه التقويم التكوينى Formative وليس التقويم التجميعى Summative.

٢- التقنين :

ونقصد به ضرورة التعبير الصريح عن قواعد القياس النفسى والعقلى. وهذا ما يتضمنه مفهوم التقنين Standardization فعندما نقول أن هذا المقياس "**مقنن**" فإن ذلك يعنى فى جوهره أنه لو استخدمه أفراد مختلفون

يحصلون على نتائج متماثلة. ويتطلب ذلك توحيد إجراءات تطبيق الاختبار وتصحيحه ، فإذا كانت الدرجات التى يحصل عليها الأفراد المختلفون قابلة للمقارنة فإن شروط الاختبار وظروف إعطائه يجب أن تكون موحدة للجميع. وهذا الشرط ما هو إلا تطبيق خاص للحاجة إلى الشروط والظروف المضبوطة فى جميع الملاحظات العلمية. ومثل هذا التقنين يجب أن يشمل المواد المستخدمة وحدود الزمن والتعليمات الشفوية والتحريرية التى تعطى للمفحوصين والأمثلة التوضيحية ، وأيضاً طرق تناول أسئلة المفحوصين واستفساراتهم ، وكل ظرف أو حالة لا ترتبط بما يتناوله الاختبار ويمكن أن يؤثر فى أداء المفحوصين فى الاختبار كلما كان ذلك ممكناً.

ويوفر تقنين قواعد القياس للباحثين فى علم النفس ظرفاً ملائماً لسهولة الاتصال ، لأن من أهم خصائص العلم وجود نوع من الاتصال الجيد بين العلماء بحيث يستطيع الباحث أن يقارن بين نتائجه ونتائج زملائه الذين يتناولون نفس المشكلات بالدراسة. فعلى سبيل المثال إذا افترضنا أن أحد الباحثين أجرى تجربة على آثار مواقف التوتر على استجابات القلق وسجل نتائجه فى عبارة مثل أن التوتر يؤدى إلى ظهور القلق عند الأطفال فإن مثل هذه النتيجة لا تفيد فى الاتصال الجيد ذلك لأن الباحثين الآخرين قد يختلفون حول ما يقصده " بظهور القلق " بل قد يصعب عليهم تكرار نفس التجربة للتحقق من صحة الفرض. ويمكن تحقيق نوع من الاتصال الجيد لو استطاع الباحث أن يلاحظ القلق باختبار " **مقنن** " أى محدد قواعده وشروط تطبيقه.

٣- الموضوعية :

يقصد بالموضوعية فى الاختبارات النفسية أن تكون عمليات تطبيق الاختبار وتصحيح وتفسير درجاته مستقلة عن الحكم الشخصى للفاحص وبذلك

تصبح البيانات التى نحصل عليها من الاختبار مستقلة عن "ذاتيـــة" الفـــاحص سواء من حيث طرق الحصول عليها أو تقويمها أو تفسيرها ، وبالتالى يمكن أن نعرف الموضوعى بأنه "ما ليس ذاتياً"، والواقـــع أن التعريـــف الإيجـــابى للموضوعية هو "اتفاق الملاحظات والأحكام اتفاقاً مستقلاً" ويمكـــن تحديـــدها بحساب معامل الارتباط بين عدد من الفاحصين فى ملاحظتهم أو حكمهـــم أو تقويمهم لنفس المفحوصين.

ثانياً : الشروط التجريبية للاختبار :

إذا كانت الاختبارات باعتبارها أدوات الملاحظة المقننة الموضـــوعية الشاملة هى طريقة جمع البيانات عن الفروق الفردية ، ولذا فإن هذه الأدوات تحتاج إلى أن يتوافر فيها عدد آخر من الشروط يضاف إلى الشروط البديهية الواضحة بذاتها وهذه الشروط التى نطلق عليها الـــشروط التجريبيـــة ليـــست منفصلة عن الشروط السابقة وإنما تعتبر امتداداً لها وتوسيع لنطاقها. بل يمكن التأكيد أن كل شرط من الشروط البديهية إذا تطلب مزيداً من التحقق والاختبار أو التعميم فإن ذلك يعنى ضرورة توافر أحد الشروط التجريبية المقابلـــة لـــه. وفى رأينا أن هذه المقابلة بين نوعى الشروط يمكن عرضـــها علـــى النحـــو التالى:

١- إذا ظهرت الحاجة إلى تجاوز الموضوعية بمعنى الاتفاق بـــين تقـــارير الملاحظين المستقلين سواء كانت هذه التقارير تتصل بالتسجيل (انطباعياً كان أم آلياً) أو بالتقدير (كيفياً كان أم كمياً) إلى مدى الاتساق فى الـــسمة التى تتم ملاحظتها تظهر فى هذه الحالة إلى ضرورة توافر شروط ثبات الاختبار.

٢- إذا ظهرت الحاجة إلى ضرورة التحقق من درجة التشابه بين عينة السلوك ، التى يتضمنها الاختبار والسلوك الذى تنتمى إليه تظهر الحاجة إلى ضرورة توافر صدق الاختبار كامتداد طبيعى لشرط الشمول.

٣- إذا ظهرت الحاجة إلى توسيع نطاق تقنين الاختبار بحيث يتجاوز موقف تطبيق الاختبار إلى مواقف وعينات أخرى تظهر الحاجة إلى ضرورة توافر شرط معايير الاختبار.

ونعرض فيما يلى الشروط التجريبية الثلاثة للاختبار النفسى :

١- ثبات الاختبار :

تقوم فكرة الاختبارات النفسية على قياس عينة من السلوك الإنسانى ومن هذا القياس نستنتج المميزات الرئيسية لهذا السلوك. ولـذا تعتمد على الاستدلال الإحصائى أكثر مما تعتمد على الإحصاء الوصفى. والاختبارات بهذا المعنى وسائل لقياس النواحى النفسية المختلفة ، كما يقيس الكيلو النواحى الوزنية ، والمتر النواحى الطولية ، والساعة النواحى الزمنية ، وتعتمد صحة القياس على مدى ثبات النتائج وصدقها.

المقياس الثابت :

هو ذلك المقياس الذى يعطى نفس النتائج إذا قاس نفس الشيء مرات متتالية.

مثال : إذا قسمت طول قطعة من القماش ودل القياس على أن طولها ١,٥ متراً ، ثم أعدنا عملية القياس ودلت النتائج للمرة الثانية على أن الطول يساوى ١,٥ متراً استنتجنا من ذلك أن نتائج هذا القياس ثابتة.

معنى الثبات :

إذا أجرى اختبار ما على مجموعة من الأفراد ورصدت درجات كل فرد فى هذا الاختبار ثم أعيد إجراء نفس هذا الاختبار على نفس أفراد المجموعة السابقة ورصدت أيضاً درجات كل فرد ، ودلت النتائج على أن الدرجات التى حصل عليها الطلبة فى المرة الأولى عند تطبيق الاختبار هى نفس الدرجات التى حصل عليها هؤلاء الطلبة فى المرة الثانية ، استنتجنا من ذلك أن نتائج الاختبار ثابتة. وأفضل طريقة لمقارنة هذه الدرجات هى حساب معامل ارتباط درجات الاختبار فى المرة الأولى بدرجات هذا الاختبار فى المرة الثانية وعندما تثبت الدرجات فتصبح واحدة فى الرتبة يصبح معامل الارتباط مساوياً للواحد الصحيح.

لكن المقاييس النفسية لا تصل إلى هذه الدقة المثالية التى قد نقترب منها فى قياسنا للصفات المادية المختلفة كالوزن والطول والزمن. ولذا يقرب معامل ارتباط الاختبار بنفسه من الواحد الصحيح لكنه لا يساوى هذا الواحد الصحيح. وينشأ هذا الفرق من الأخطاء المختلفة التى تتصل من قريب أو بعيد بنتائج المقاييس النفسية والتى لا تخضع فى جوهرها للضبط العلمى أو التحكم الدقيق فى الظاهرة التى تخضعها للقياس. حيث إن نتائج القياس تتأثر إلى حد ما بالحالة النفسية للفرد وبحالته الجسمية والأصوات المفاجئة والتغيرات المختلفة المحيطة به كالتغيرات الجوية وبغيرها من العوامل التى تؤثر بطريق مباشر فى ثبات تلك النتائج. وعندما تحسب معامل ارتباط الاختبار بنفسه وتحصل على قيمة عددية تدل على هذا الارتباط فإننا بذلك نحسب الثابت من هذا الا ختبار أى الجزء الذى لا يتأثر بتلك الأمور الخارجية. وقبل أن أتناول بالشرح طرق حساب الثبات فسوف أتناول فكرة الارتباط بشيء من التفصيل.

معنى الارتباط

يدل الارتباط فى جوهره على التغير الاقترانى القائم بين أى ظاهرتين ونعنى بالتغير الاقترانى مدى ارتباط تغير الظاهرة الثانية بتغير الظاهرة الأولى أو مدى ارتباط تغير الظاهرة الأولى بتغير الظاهرة الثانية.

مثال :

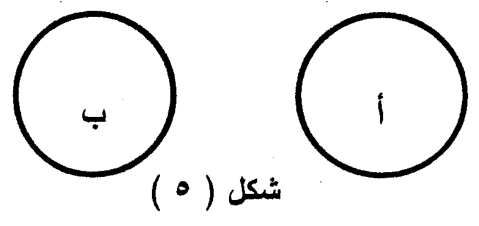
العمر الزمنى وطول القامة. فالظاهرة الأولى تتغير سنة بعد سنة لأن عمر الفرد يزداد بإطراد كلما مضى يوم ، وأسبوع ، وشهر ، وسنة من الحياة. والظاهرة الثانية أيضاً تتغير حيث إن طول الفرد لا يبقى ثابتاً منذ ولادته إلى شيخوخته بل يزداد بإطراد حتى الرشد، ثم يقف هذا النمو بعد ذلك أى أن تغير العمر الزمنى يقترن بتغير الطول حتى سن الرشد، وبذلك يمكن إدراك معنى التغير الاقترانى القائم بين العمر والطول فكلما زاد العمر زاد تبعاً لذلك الطول حتى سن الرشد. ثم يختفى هذا التغير الاقترانى بعد الرشد حيث يزداد العمر ولا يزداد الطول. وهكذا يدل الارتباط على مدى التداخل القائم بين الظاهرتين ونستطيع تمثيل هذا التداخل الذى يدل على الارتباط الموجب بالمساحة المشتركة بين الظاهرتين. فإذا رمزنا إلى طول القامة بالمساحة (أ) ، ورمزنا إلى وزن الجسم بالمساحة (ب) فإن المساحة المشتركة القائمة بين أ ، ب تدل على هذا الارتباط كما يوضح ذلك الشكل :



شكل (٤)

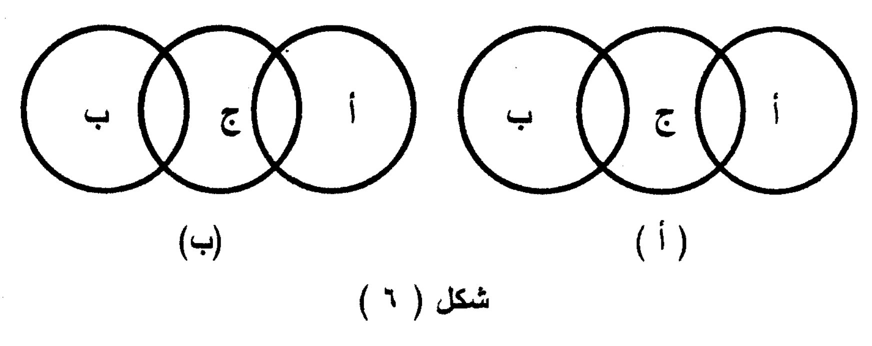
يوضح الشكل السابق معامل الارتباط القائم بين الظاهرتين أ ، ب على أنه المساحة المشتركة التى تدل على التداخل القائم بين المساحة أ ، والمساحة ب.

وعند اختفاء الارتباط القائم بين الظاهرتين أ ، ب يتلاشى التداخل القائم بين المساحتين وتنفصل المساحة أ انفصالاً تاماً عن المساحة ب ويصبح بالتالى معامل الارتباط مساوياً للصفر ، كما يوضح ذلك الشكل التالى :



شكل (٥)

يوضح الشكل السابق تلاشى التداخل القائم بين الظاهرتين أ ، ب وذلك عندما يصبح معامل ارتباطهما مساوياً للصفر. ونستطيع أن نضيف إلى هاتين الظاهرتين ظاهرة ثالثة أخرى مثل العمل الزمنى وهكذا تمثل معاملات ارتباط الطول بالوزن ، والطول بالعمر ، والوزن بالعمر بالتداخل القائم بين المساحات أ ، ب ، ج. كما يدل على ذلك الشكل التالى :



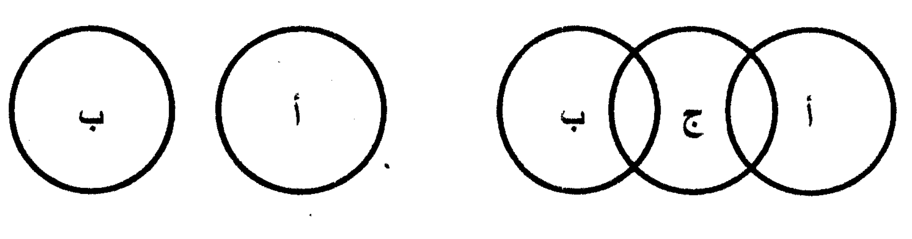
شكل (٦)

ويوضح ذلك الشكل ارتباط أ ب ، أ ج ، ب ج على أنه بالتداخل القائم بين المساحات التى تدل على الطول أ ، والوزن ب ، والعمر ج وهكذا

نستطيع بعد هذا التوضيح الوصول إلى الاحتمالات الممكنة نفهم الأسباب أو العوامل المؤدية إلى ظهور الارتباط القائم بين ظاهرتين، أو التداخل القائم بين مساحتين.

فإذا عزلنا أثر ج من ارتباط أ ، ج أو بمعنى آخر إذا حسبنا علاقة الطول بالوزن بعد تثبيت أو عزل أثر العمر ، فإننا نصل إلى حد الاحتمالات التالية :

١– تتلاشى العلاقة القائمة بين أ ، ب أى يصبح معامل ارتباط الطول بالوزن مساوياً للصفر بعد عزل أثر العمر وبذلك يتلاشى التداخل القائم بين المساحتين أ ، ب كما يدل على ذلك الشكل المبين ، أى أن العمر الزمنى هو العامل الوحيد الذى يؤثر فى وجود الارتباط القائم بين الطول والوزن.



شكل (٧)

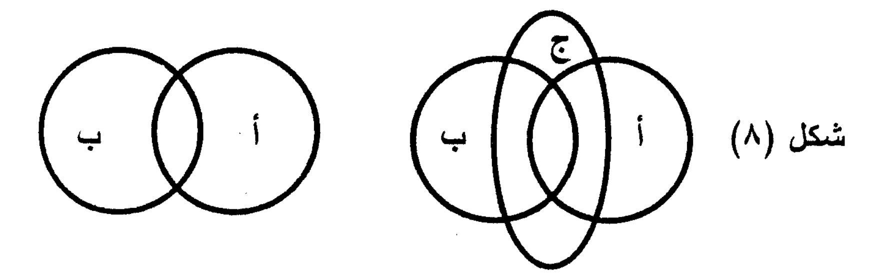
يوضح هذا الشكل علاقة الطول أ بالوزن ب بعد عزل أثر العمر الزمنى ج وذلك عندما يكون هذا العمر هو العامل الوحيد الذى يؤثر فى هذا الارتباط.

٢– تضعف العلاقة بين أ ، ب أى تنقص القيمة العددية لمعامل الارتباطب ين الطول والوزن بعد عزل أثر العمر. ولذا يقل التداخل القائم بين المساحتين أ ، ب كما يدل على ذلك الشكل المبين. أى أن العمر الزمنى هو

أحد العوامل المؤثرة فى وجود الارتباط القائم بين الطول والوزن وليس هـو العامل الوحيد.

ويستطيع القارىء أن يشاهد بوضوح أن المساحة المشتركة بـين أ ، ب من الشكل التالى :

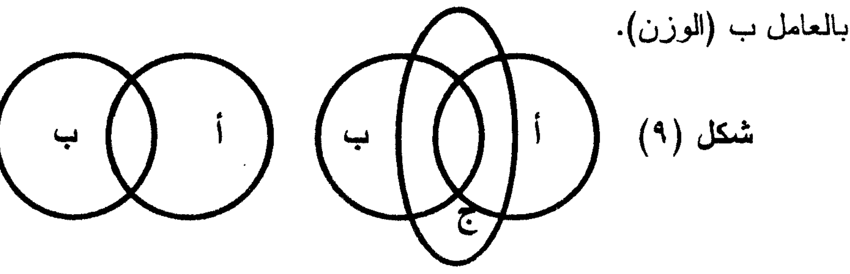
شكل (٨)



يوضح الشكل السابق علاقة الطول أ بالوزن بعد عزل أثـر العمـر الزمنى ج وذلك عندما يكون هذا العمر هو أحد العوامل المؤثرة فـى وجـود الارتباط وليس هو العامل الوحيد. نقصت فى هـذه الحالـة عـن المـساحة المشتركة بين هاتين المساحتين.

٣- تظل العلاقة القائمة بين أ ، ب ، ج كما هى ، وكمـا سـبق أن بيناها فى الشكل أى أن القيمة العددية لمعامل ارتباط الطول بالوزن بعد عزل أثر العمر لا تتأثر بذلك العمر ، وبذلك يظل التداخل القائم بين المساحتين أ ، ب كما هو وكما يدل على ذلك الشكل المبين سابقاً أى أن العمر الزمنى فـى هذه الحالة ليس عاملاً من العوامل التى تؤثر فى ارتباط العامـل أ (الطـول) بالعامل ب (الوزن).

شكل (٩)



يوضح هذا الشكل علاقة الطول أ بالوزن ب بعد عزل أثـــر العمـــر الزمنى ج وذلك عندما لا يكون هذا العمر عاملاً من العوامل التى تؤثر علـــى هذا الارتباط.

وبالتالى نستطيع إدراك معنى الارتباط وأهمية تثبيت أثر الظواهر فى عملية الكشف عن العامل أثر العوامل التى يقوم عليها هذا الارتباط ، وتسمى عملية عزل أثر الظاهرة من التأثير فى الظواهر الأخرى بالارتباط الجزئى ، ولذا تعد هذه الفكرة الدعامة الأساسية للتحليل العاملى فى صوره المختلفة.

بينما الارتباط فى صورته الإحصائية الحديثة لا يخرج فى جزء عـــن الفكرة التى قررها ميل فى تحليله المنطقى للتغير الاقترانى القـــائم بـــين أى ظاهرتين والتى تتلخص فى الإحصاءات التالية :

١- إن الظاهرة الأولى هى العامل المؤثر فى الظاهرة الثانية ، كمثل ارتباط العمر الزمنى للطفل بطوله.

٢- وأما أن الظاهرة الثانية هى العامل المؤثر فى الظاهرة الأولـــى، كمثل ارتباط طول الطفل بعمره الزمنى.

٣- وأما أن الارتباط القائم بين الظاهرة الأولـــى والظـــاهرة الثانيـــة يرجع إلى عامل ثالث أو إلى عوامل أخرى. وهذا الاحتمال الأخير هو جوهر التحليل العاملى وهدفه الذى يسعى إلى الوصول إليه والكشف عـــن ميزاتـــه الرئيسة. وبذلك نرى أن العوامل بصورتها الإحصائية والنفسية هـــى إحـــدى الحالات الخاصة لفهمنا وتفسيرنا لمعاملات الارتباط ، وأن هذه العوامل التى قد تدل فى بعض نواحيها على السببية ليست فى جوهرها إلا نموذجاً علميـــاً نفسر به التداخل القائم بين الظواهر النفسية. ويقرر " كارل بيرســـون " هـــذه الحقيقة عندما يؤكد أن السببية هى حالة خاصة من حالات الارتباط ، وأن هذه

السببية لا تخرج في جوهرها عن أنها إحدى المحددات الفرضية التى أنشأتها الحاجات البشرية لتلخيص الأفكار المختلفة التى يمكن أن يصل إليها الإنسان فى دراسته لهذا الكون ومظاهره المختلفة. أى أنها ليست صفات مطلقة من صفات هذه المظاهر، بل هى فى جوهرها نماذج علمية تساعدنا على فهمنا لمميزاتها وخواصها.

حدود معاملات الارتباط:

١- معامل الارتباط الكامل الموجب حيث = ١,٠٠ ومعنى ذلك أن الاتفاق كامل موجب بين قيم المتغيرين س ، ص.

٢- معامل الارتباط الجزئى الموجب حيث تكون أكبر من الصفر وأصغر من الواحد الصحيح ويعنى ذلك أن الاتفاق لا يكون كاملاً وإنما يكون جزئياً ومثال ذلك أننا إذا أخذنا درجات طلبة فصل معين فى مدرسة معينة فى اختبارين للجغرافيا والتاريخ ، فنلاحظ أنه يوجد ميل واضح عند الطالب الذى ينال درجة عالية فى الجغرافيا، أن ينال أيضاً درجة عالية فى التاريخ والعكس، ويعنى كذلك أن الطالب الذى يحصل على درجة ضعيفة فى الجغرافيا يحصل كذلك على درجة ضعيفة فى التاريخ إلا أن الاتفاق بين ترتيب الطلبة فى درجات كلتا المادتين غير متفق تماماً بشكل مفرد فى جميع الأحوال ، وإنما متفق فى غالبيته ومختلف فى الجزء الباقى منه وهنا يكون الارتباط جزئياً موجباً وهذا النوع من الارتباط هو أكثر أنواع الارتباط شيوعاً فى الاختبارات العقلية.

٣- معامل الارتباط الكامل السلبى حيث = -١,٠٠ بمعنى أن العلاقة تكون عكسية تامة ، ومثال على ذلك العلاقة بين الحجم والضغط، فنحن

نعرف أنه ، كلما زاد الضغط الواقع على كمية معينة من الغاز قل حجمه ، والعكس كلما قل الضغط زاد حجم الغاز ، حيث إن الارتباط الكامل نادر الحدوث فى القياس النفسى ، وإن كان يتضح ويمكن ملاحظته فى الظواهر الطبيعية.

٤- الارتباط الجزئى السالب حيث تكون أصغر من الصفر وأكبر من (١,٠٠) وذلك يدل على وجود علاقة جزئية سالبة بمعنى أن الضعف فى رقم المتغير س يقابله قوة أو زيادة فى قيم المتغير ص ، حيث إن هذه العلاقة ليست مطردة تماماً وإنما تميل فقط نحو العلاقة العكسية.

٥- عدم وجود ارتباط حيث ر = صفر ، وهذا يدل على عدم وجود علاقة بين المتغيرين ، وإنما كلاهما مستقل تماماً عن الآخر. وقد استعان علم النفس بالإحصاء لمعالجة الوقائع التى يكشف عنها القياس النفسى عامة والقياس العقلى خاصة. فإذا كانت لدينا نتائج مجموعة من الاختبارات العقلية التى طبقت على نفس المجموعة من الأفراد نتمكن من الحصول على جدول معاملات الارتباط أو كما يطلق عليها علمياً مصفوفة معاملات الارتباط Matrix of correlation ومن هذه المصفوفة يمكننا أن نبدأ منها لاستخلاص العلاقات المتداخلة بين الاختبارات. وإذا فصلنا معامل الارتباط ، نتمكن من الكشف عن العلاقة بين اختيارين أو أكثر من الاختبارات التى تقيس مظاهر الذكاء. حيث إن العلم لا يقف عند حد معين ، فقد لاحظ علماء النفس أنه يوجد بين أية مجموعة من الاختبارات التى تقيس الذكاء ارتباط موجب بمعنى أن العلاقة الداخلية بين المتغيرات – التى هى الاختبارات المختلفة – مطردة، وكان على علماء النفس مجابهة هذه المشكلة الجديدة ، وهى تفسير هذا الارتباط الموجب ، ولذلك أدخل علماء النفس مناهج جديدة

سميت بالتحليل العاملى ، الغرض منه الكشف بطريقة إحصائية دقيقة عن العوامل الكامنة المشتركة التى تعتبر مسئولة عن الاتفاق بين الاختبارات المختلفة.

الطرق الإحصائية لقياس ثبات الاختبار :

تعتمد جميع طرق حساب ثبات نتائج الاختبارات النفسية اعتماداً مباشراً على فكرة معاملات الارتباط كما سبق أن أشرنا إلى ذلك فى تحليلنا لمعنى الثبات. وإذا كان الارتباط يدل على الثبات فإن الاغتراب يدل على عدم الثبات أو عدم الثبات أو على الشوائب التى تحول بين الاختبار ودقة القياس.

ويمكن أن نلخص أهم الوسائل الإحصائية لقياس الثبات فى الطرق التالية :

أ – طريقة إعادة الاختبار Test-Retest

ب– طريقة التجزئة النصفية Split-Half

ج– طريقة تحليل التباين Analysis of Variance

د – طريقة الاختبارات المتكافئة Parallel Test

أ – طريقة إعادة الاختبار :

تقوم فكرة هذه الطريقة على إجراء الاختبار على مجموعة من الأفراد ثم إعادة إجراء نفس الاختبار على نفس مجموعة الأفراد بعد مضى فترة زمنية، وهكذا يحصل كل فرد على درجة فى الإجراء الأول للاختبار ، وعلى درجة أخرى فى الإجراء الثانى للاختبار ، وعندما نرصد هذه الدرجات ونحسب معامل ارتباط درجات المرة الأولى بدرجات المرة الثانية فإننا نحصل بذلك على معامل ثبات الاختبار.

وتصلح هذه الطريقة للاختبارات الموقوتة ذات الزمن المحدد والتى تعتمد إلى حد كبير على السرعة ، وتصلح أيضاً للاختبارات غير الموقوتة التى لا تخضع للتحديد الزمنى السابق ، وتقوم فى جوهرها على قياس قوة الاستجابات الفردية أكثر مما تعتمد على قياس سرعة تلك الاستجابات.

ولا تصلح هذه الطريقة لحساب ثبات الاختبارات التى تهدف إلى قياس التذكر أو ترتبط ارتباطاً مباشراً بهذه العملية العقلية وذلك لتأثر عملية التذكر تأثراً مباشراً بالفاصل الزمنى الذى يمضى بين إجراء الاختبار للمرة الأولى وإعادة إجرائه للمرة الثانية.

وقد دلت نتائج الأبحاث التجريبية على أن الحد المناسب للفاصل الزمنى الذى يمضى بين إجراء الاختبار فى المرة الأولى والثانية يجب ألا يتجاوز أسابيع قليلة بالنسبة للأطفال أو طلبة المرحلة الأولى وطلبة المرحلة الإعدادية وألا يتجاوز ستة أشهر بالنسبة للكبار البالغين كطلبة المرحلة الثانوية وطلبة الجامعات.

ومهما يكن من هذا التحديد الزمنى فإن العوامل المؤثرة على الموقف التجريبى فى الإجراء الأول للاختبار تختلف إلى حد ما عن العوامل المؤثرة على الموقف التجريبى فى الإجراء الثانى ، وهذا يؤدى إلى ضعف الضبط التجريبى ، ولذا تتأثر النتائج النهائية لتلك الطريقة بالشوائب الكثيرة التى يصعب إخضاعها للظروف التجريبية الدقيقة ، وهكذا ندرك مدى قصور هذه الطريقة عن مستوى الدقة العلمية التى نهدف إليها فى أبحاثنا المختلفة. وقد يعاب عليها أيضاً أنها غير اقتصادية، حيث تكلف الباحث جهداً ومالاً ووقتاً.

ب – طريقة التجزئة النصفية :

تتلخص أهم معادلات طريقة التجزئة النصفية فيما يلى :

١- معادلة سبيرمان وبراون.

٢- معادلة رولون.

٣- معادلة جتمان.

٤- معادلة جلكسون.

وسنبين فيما يلى مميزات كل معادلة من تلك المعادلات ، وتطبيقاتها المختلفة ونواحى قصورها.

١ – معادلة سبيرمان وبراون للتجزئة النصفية :

بين سبيرمان C. Spearman وبراون W. Brown سنة ١٩١٠ أنه يمكن التنبؤ بمعامل ثبات أى اختبار إذا علمنا معامل ثبات نصفه أو أى جزء منه. فمثلاً إذا أمكننا أن نقسم أى اختبار إلى جزئين متكافئين ، ثم حسبنا معامل ارتباط الجزئين فإننا نستطيع أن نستعين بمعادلة التنبؤ لسبيرمان وبراون فى معرفة معامل ثبات الاختبار الكلى الذى يتكون من هذين الجزئين وهكذا نستطيع أن نتغلب على الصعوبات التجريبية التى حالت بيننا وبين دقة حساب الثبات بالطريقة السابقة التى تعتمد على فكرة إعادة إجراء الاختبار.

وتعتمد فكرة تكافؤ الاختبارات على تساوى القيم العددية لمقاييسها الإحصائية المختلفة ، فمثلاً إذا أمكننا أن نقسم الاختبار إلى ثلاثة أجزاء، فإن هذه الأجزاء تصبح متكافئة عندما تتحقق الشروط التالية :

$م_1 = م_2 = م_3$

$ع_1 = ع_2 = ع_3$

$ر_{21} = ر_{31} = ر_{32}$

حيث يدل الرمز ١ على الجزء الأول ، ويدل الرمز ٢ على الجزء الثانى ، ويدل الرمز ٣ على الجزء الثالث. وحيث تتساوى أيضاً مستويات صعوبة الأسئلة فى هذه الأجزاء ، أى أن صعوبة السؤال الأول فى الجزء الأول تساوى صعوبة السؤال الأول فى الجزء الثانى وهذه بدورها تساوى صعوبة السؤال الأول فى الجزء الثالث.

وتتلخص الفكرة العامة لمعادلة التنبؤ فى الصورة التالية :

$$ر_{أأ} = \frac{ن\ ر}{١ + (ن - ١)\ ر}$$

حيث يدل الرمز $ر_{أأ}$ على معامل ثبات الاختبار.

ويدل الرمز ن على عدد الأجزاء.

ويدل الرمز ر على معامل ارتباط هذه الأجزاء أو بمعنى آخر معامل ارتباط أى جزئين.

وتعتمد الطريقة التجريبية العملية لحساب الثبات على تجزئة الاختبار إلى جزئين فقط بحيث يتكون الجزء الأول من الدرجات الفردية للاختبار ، ويتكون الجزء الثانى من الدرجات الزوجية للاختبار ، وبذلك تتحول معادلة التنبؤ إلى الصورة التالية :

$$ر = \frac{٢\ ر}{١ + ر}$$

حيث أن ن أصبحت مساوية لـ ٢

والجدول التالى يوضح طريقة تجزئة درجات الاختبار إلى نصفين بحيث يقوم النصف الأول على درجات الأسئلة الفردية ويقوم النصف الثانى على درجات الأسئلة الزوجية.

الأفراد	الأسئلة								درجات الأسئلة الفردية	درجات الأسئلة الزوجية
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨		
١	١	١	١	١	١	٠	٠	٠	٣	٢
٢	١	١	١	١	١	١	٠	٠	٣	٣
٣	١	١	٠	١	١	٠	٠	٠	٢	٢
٤	١	١	١	٠	١	١	١	١	٤	٣
٥	١	١	١	٠	٠	١	٠	٠	٢	٢
٦	١	١	١	١	٠	٠	١	١	٣	٣
٧	١	١	١	٠	١	١	٠	٠	٣	٢
٨	١	١	١	١	١	١	١	٠	٤	٣
٩	١	١	١	١	٠	٠	٠	٠	٢	٢
١٠	١	١	١	١	١	١	١	١	٤	٤

طريقة تجزئة درجات الاختبار إلى جزئين ، فردى ، زوجى.

حيث يدل العمود الأول على الأفراد ، وتدل أعمدة الأسئلة على إجابات كل فرد على كل سؤال من أسئلة الاختبار ، فمثلاً الفرد الأول أجاب إجابات صحيحة على الأسئلة ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ وأجاب إجابات خاطئة على الأسئلة ٦ ، ٧ ، ٨ أى أن مجموع الإجابات الصحيحة على الأسئلة الفردية يساوى ٣ ومجموع الإجابات الصحيحة على الأسئلة الزوجية يساوى

٢ و هكذا بالنسبة لبقية الأفراد.

ومعادلة التنبؤ التى تصلح لحساب معامل ارتباط الدرجات الفردية بالدرجات الزوجية هى معاملة الارتباط التتابعى ، وهو يحسب فى مثالنا هذا بالطريقة التالية :

$$\therefore \text{معامل الارتباط} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - \text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\sqrt{[\text{ن مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2][\text{مجـ ص}^2 - (\text{مجـ ص})^2]}}$$

∴ معامل ارتباط الجزء الفردى بالجزء الزوجى

$$= \frac{١٠ \times ٨٢ - ٣٠ \times ٢٦}{\sqrt{[١٠ \times ٩٦ - ٩٠٠][١٠ \times ٧٢ - ٦٧٦]}}$$

$$= \frac{٤٠}{\sqrt{٢٦٤٠}}$$

$$= \frac{٤٠}{٥١,٣٨}$$

∴ معامل الارتباط = ٠,٧٨ تقريباً.

وهكذا نستطيع أن نستعين بارتباط الجزئين الذى يدل على ثبات نصف الاختبار فى التنبؤ بمعامل ارتباط الاختبار بنفسه أو بمعنى آخر معامل ثبات الاختبار، وذلك بالاستعانة بمعادلة التنبؤ لسبيرمان وبراون كما يدل على ذلك التحليل التالى :

$$\therefore ر_{أأ} = \frac{٢ر}{١ + ر}$$

وبما أن ر = ٠,٧٨

$$\therefore ر_{أأ} = \frac{٢ \times ٠,٧٨}{١ + ٠,٧٨}$$

$$= \frac{١,٥٦}{١,٧٨}$$

$\therefore ر_{أأ}$ = ٠,٨٨ تقريباً.

أى أن معامل ثبات الاختبار يساوى ٠,٨٨.

ولا تصلح طريقة سبيرمان وبراون لحساب ثبات الاختبار التى لا تنقسم إلى أجزاء متكافئة، وخاصة عندما تختلف القيم العددية للتباين اختلافاً كبيراً. أى عندما تختلف القيمة العددية لتباين الجزء الفردى عن القيمة العددية لتباين الجزء الزوجى اختلافاً واضحاً، وذلك لأن البرهان الرياضى لمعادلة التنبؤ يفترض تساوى الأجزاء فى بنائه الإحصائى لتلك المعادلة كما يدل على ذلك البحث الذى نشره سبيرمان وبراون.

ولا تصلح هذه الطريقة أيضاً لحساب ثبات الاختبارات الموقوتة التى تعتمد اعتماداً كبيراً على سرعة الاستجابات لأن كثرة الأسئلة المتروكة فى آخر كل اختبار تؤثر على الارتباط بين الجزئين، ويتغير بذلك معامل الثبات.

٢ – معادلة رولون المختصرة للتجزئة النصفية :

تهدف هذه الطريقة إلى تبسيط معادلة سبيرمان وبراون وذلك بحساب تباين فروق درجات النصفين ، وحساب تباين درجات الاختبار. وتتلخص فكرة رولون P.J. Rulon فى المعادلة التالية :

$$\therefore ر_{أأ} = ١ - \frac{ع^{٢}_{ق}}{ع^{٢}}$$

حيث يدل الرمز $ر_{أأ}$ إلى معامل الثبات.

ويدل الرمز $ع^{٢}_{ق}$ على تباين فروق درجات النصفين.

ويدل الرمز $ع^{٢}$ على تباين درجات الاختبار.

مثال :

إذا كان تباين الفروق بين الدرجات هو ٦,٣ وتباين الاختبار هو ١٩,٥ – أوجد معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة رولون.

الحل

$$ر_{أأ} = ١ - \frac{٦,٣}{١٩,٥} = ٠,٦٨ \text{ تقريباً}$$

٣ – معادلة جتمان العامة للتجزئة النصفية :

سبق أن بينا فى دراستنا لمعادلة التنبؤ لسبيرمان وبراون لحساب معادلة الثبات إلى عدم صلاحية هذه المعادلة لحساب الاختبارات التى لا

تتساوى الانحرافات المعيارية لجزأيها وقد توصل جتمان L. Guttman إلى معادلة عامة تصلح لحساب الثبات عندما لا تتساوى الانحرافات المعيارية لجزئى الاختبار، وتصلح أيضاً لحساب هذا المعامل عندما تتساوى هذه الانحرافات المعيارية، وتتلخص هذه الفكرة فى المعادلة التالية :

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = ٢ \left(١ - \frac{\text{ع}^{٢}_{١} + \text{ع}^{٢}_{٢}}{\text{ع}^{٢}} \right)$$

حيث يدل الرمز $\text{ع}^{٢}_{١}$ على تباين درجات الأسئلة الفردية.

ويدل الرمز $\text{ع}^{٢}_{٢}$ على تباين درجات الأسئلة الزوجية.

مثال :

إذا كان تباين درجات الأسئلة الفردية لاختبار ما هو ٦,٤ وتباين **درجاته الزوجية ٤,٣ والتباين الكلى هو ١٩,٥. أوجد معامل ثبات هذا الاختبار.**

الحل

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = ٢ \left(١ - \frac{\text{ع}^{٢}_{١} + \text{ع}^{٢}_{٢}}{\text{ع}^{٢}} \right) = ٢ \left(١ - \frac{٦,٤ + ٤,٣}{١٩,٥} \right) = ٩$$

معادلة جلكسون للاختبارات الموقوتة :

تتأثر معادلة التنبؤ لسبيرمان وبراون بالزمن المحدد للاختبار، ولذا لا تصلح هذه المعادلة لحساب ثبات الاختبارات الموقوتة التى تحول بين أغلب الأفراد وبين تكملة الاختبار فى الزمن المحدد للإجابة. هذا وكلما قل الزمن المحدد للاختبار زادت تبعاً لذلك نسبة الأسئلة المتروكة فى آخر الاختبار أو

الأسئلة التى لا يستطيع أغلب الأفراد الإجابة عنها لضيق الوقت ، وبذلك يزداد التشابه القائم بين نصفى الاختبار وترتفع القيمة العددية لمعامل ارتباط الأسئلة الفردية بالأسئلة الزوجية ، ويزداد تبعاً لذلك معامل ثبات الاختبار. ولذا يجب أن نصحح القيمة العددية لهذا الثبات حتى يدل على الثبات الحقيقى الذى لا يخضع لهذا العامل الزمنى. وقد اقترح جلكسون H. Gulikson المعادلة التالية لحساب ثبات الاختبارات الموقوتة.

$$\text{ر}'_{ii} = \text{ر}_{ii} - \frac{\text{م}_{\text{ت}}}{\text{ع}^{2}_{\text{خ}+\text{و}}}$$

حيث يدل الرمز $\text{ر}'_{ii}$ على معامل ثبات الاختبارات الموقوتة، أو معامل الثبات بعد تصحيح أثر السرعة.

ويدل الرمز ر_{ii} على معامل الثبات الذى حسب بطريقة سبيرمان وبراون.

ويدل الرمز $\text{م}_{\text{ت}}$ على متوسط الأسئلة المتروكة فى آخر الاختبار. ويحسب هذا برصد عدد الأسئلة المتروكة عند كل فرد ، ثم تجمع الأسئلة المتروكة عند كل فرد ، ويقسم هذا المجموع على عدد الأفراد لحساب متوسط الأسئلة المتروكة.

ويدل الرمز $\text{ع}^{2}_{\text{خ}+\text{و}}$ على تباين الخطأ. ويحسب برصد عدد الاستجابات الخاطئة عند كل فرد ويضاف إلى هذا المجموع عدد الأسئلة المحذوفة ، أى الأسئلة التى حذفها الفرد أثناء إجابته على الاختبار دون أن يجب عليها ثم يحسب تباين هذه الأعداد بالنسبة لكل الأفراد.

وبذلك تعتمد فكرة هذه المعادلة على الأنواع الرئيسية لإجابات الأفراد على أسئلة الاختبارات الموقوتة والتى تتلخص فيما يلى :

١- الإجابات الصحيحة على الأسئلة ، وسنرمز لهذا النوع بالرمز (ص).
٢- الإجابات الخاطئة على الأسئلة ، وسنرمز لهذا النوع بالرمز (خ).
٣- الأسئلة المحذوفة ، وسنرمز لهذا النوع بالرمز (و).
٤- الأسئلة المتروكة ، وسنرمز لهذا النوع بالرمز (ت).

والمثال التالى يوضح هذه الأنواع الرئيسية بالنسبة لإجابة الفرد على اختبار موقوت.

الأفراد	الأسـئلة								مجـ ص	مجـ خ+و	مجـ ك
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨			
١	ص	ص	و	خ	ص	و	ك	ك	٣	٣	٢

طريقة رصد الأنواع المختلفة لاستجابات الفرد على أسـئلة اختبـار موقوت.

وعندما نرصد جميع استجابات الأفراد بهـذه الطريقـة نـستطيع أن نحسب متوسط الأسئلة المتروكة ، وتباين الخطأ.

فإذا فرضنا مثلاً أننا حصلنا على القيم التالية :

$$ر_{تت} = ٠,٨ \quad ، \quad م_{ت} = ٢ \quad ، \quad ع^{٢}_{خ} = ١٠$$

فإن مثال ثبات الاختبار بعد تصحيح أثر السرعة :

$$ر_{ت} = ر_{تت} - \frac{م_{ت}}{ع^{٢}_{خ}} = ٠,٨ - \frac{٢}{١٠} = ٠,٦$$

جـ- طريقة تحليل التباين :

استعان كودر G.F. Kuder وريتشاردسن M.W. Richardson فى دراستهما للثبات بتحليل أسئلة الاختبار ودراسة تباين تلك الأسئلة. ولذلك تعتمد طريقتهما على الدراسة التفصيلية لهذا التباين، وقد تمكن الباحثان من استنتاج بعض المعادلات التى تصلح لقياس الثبات. وتحتاج أغلب هذه المعادلات إلى وقت طويل وجهد شديد لحساب الثبات من المقاييس الإحصائية لأسئلة الاختبار. ولذا لم تلق صدى قوياً بين المشتغلين بالدراسات الإحصائية النفسية. وقد حول الباحثان تبسيط طريقتهما فى معادلة عامة لحساب التباين بطريقة سهلة سريعة. وتتلخص فكرة هذه المعادلة فى الصور التالية :

$$ر_{اا} = \frac{ن\ ع^{٢} - م\ (ن - م)}{(ن - ١)\ ع^{٢}}$$

حيث يدل الرمز $ر_{اا}$ على معامل ثبات الاختبار.

ويدل الرمز (ن) على عدد أسئلة الاختبار.

ويدل الرمز ($ع^{٢}$) على تباين درجات الاختبار.

ويدل الرمز (م) على متوسط درجات الاختبار.

مثال :

إذا كان متوسط درجات اختبار ما هو ٣٠,٤ والانحراف المعيارى لدرجاته = ٥,٣ ، وعدد أسئلته ٦٠ علماً بأن الإجابة الصحيحة تعطى درجة ، والإجابة الخاطئة تعطى صفراً. فكم يكون معامل ثباته.

الحـــل

$$ر_{أأ} = \frac{ن ع^٢ - م (ن - م)}{(ن - ١) ع^٢}$$

$$= \frac{٦٠ (٥,٣)^٢ - ٣٠,٤ (٦٠ - ٣٠,٤)}{(٦٠-١)^٢}$$

$$= \frac{١٦٨٥,٤ - ٨٩٩,٨٤}{١٦٥٧,٣١} = \frac{٧٤٥,٥٦}{١٦٥٧,٣١} = ٠,٤٧ \text{ تقريباً}$$

د – طريقة الاختبارات المتكافئة :

تعتمد فكرة الاختبارات المتكافئة على نفس الفكرة التى اعتمدت عليها طريقة التجزئة النصفية لسبيرمان وبراون فى تقسيم الاختبار إلى اختبـــارين متكافئين أو أكثر ، وفى التحقق من هذا التقسيم بدراسة الفروق القائمـــة بـــين الانحرافات المعيارية. وقد سبق أن بينا فى دراستنا لتلك الطريقـــة الـــشروط الأساسية للتكافؤ ولخصناها فيما يلى :

- $م_١ = م_٢ = م_٣$
- $ع^٢_١ = ع^٢_٢ = ع^٢_٣$
- $ر_{٢١} = ر_{٢٢} = ر_{٣١}$
- تماثل تدرج الصعوبة فى كل الأجزاء.

وذلك بالنسبة للأجزاء الثلاثة التى يمكن أن ينقسم لها الاختبار الأصلى وقد بين جلسكون H.Gullikson وثورنديك R.H.Thorndike أن أقل عدد

من الأجزاء المتكافئة التى يمكن أن ينقسم إليه الاختبار الأصلى هو ثلاثة حتى نتأكد من تساوى معاملات الارتباط.

وعندما نستطيع تقسيم الاختبار الأصلى إلى هذه الأجزاء فإننا نستمكن أن نحسب ثبات أى جزء منها ، وذلك بحساب معامل ارتباطه بأى جزء من الأجزاء الأخرى ، وبذلك نحسب ثبات الاختبارات الجزئية مباشرة من معاملات الارتباط ، وبما أن معاملات ارتباط الاختبارات الجزئية المتكافئة متساوية ، إذن فثبات أى اختبار منها يدل على ثبات أى اختبار آخر.

ويمكن أن نزيد القيمة العددية لمعامل الثبات وذلك بضم اختبارين جزئيين معاً فى اختبار واحد وحساب معامل ثبات هذا الاختبار الجديد بطريقة سبيرمان وبراون. ونستطيع أيضاً أن نقسم الاختبار الكلى إلى أجزاء متكافئة ونستمر فى تقسيمنا هذا حتى يصبح كل سؤال من أسئلة الاختبار جزءاً من هذه الأجزاء.

طريقة التناسق الداخلى Internal consistency :

وتعتمد فكرة هذه الطريقة على مدى ارتباط الفقرات مع بعضها البعض داخل الاختبار، وكذلك ارتباط كل فقرة مع الاختبار ككل.

ومما هو معروف أن التناسق ما بين الفقرات Internal consistency يتأثر بمصدرين من مصادر تباين الخطأ هما : أخطاء محتوى الفقرات ، وأخطاء عدم تجانسها ، فكلما كانت الفقرات متجانسة (فيما تقيس) كان التناسق عالياً فيما بينها ، والعكس صحيح.

ولتوضيح هذا المعنى لنفرض أن اختباراً فى القدرة العددية يتألف من عدة فقرات جميعها تقيس عملية الضرب والقسمة ، فإن التناسق بينها يكون

أعلى من التناسق بين وحدات اختبار آخر فى القدرة العددية يتألف من عدة فقرات تقيس الضرب والقسمة والطرح والجمع.

ومن أكثر المعادلات استخداماً لقياس التناسق الداخلى بين وحدات الاختبار هى معادلة كودر وريتشاردسون :

$$ر_{ii} = \frac{ن}{ن - ١} \times \frac{ع^{٢} - مجـ ص خ}{ع^{٢}}$$

حيث $ر_{ii}$ معامل ثبات الاختبار.

$ع^{٢}$ تباين درجات الاختبار.

مجـ ص خ جمع حاصل ضرب نسبة الإجابات الصحيحة × نسبة الإجابات الخاطئة.

ن عدد فقرات الاختبار.

والمثال التالى يوضح كيفية تطبيق هذه المعادلة :

عند تطبيق اختبار من اختبارات القدرات على مجموعة من الأفراد وجد أن الانحراف المعيارى لدرجاته ٨,٥ ، وأن مجموع حاصل ضرب نسبة الإجابة الصحيحة × نسبة الإجابة الخاطئة على كل سؤال (٦٠ سؤالاً) = ١٢,٤٣. فكم يكون معامل ثبات هذا الاختبار.

$$ر_{ii} = \frac{٦٠}{٥٩} \times \frac{٧٢,٢٥ - ١٢,٤٣}{٢,٢٥} = ٠,٨٤$$

لاحظ أن مجـــ ص خ تحسب كما يلى :

رقم السؤال	نسبة الإجابة الصحيحة ص	نسبة الإجابة الخاطئة خ	ص خ
١	٠,٦	٠,٤	٠,٢٤
٢	٠,٧	٠,٣	٠,٢١
٣	٠,٢	٠,٨	٠,١٦
٤	٠,٢٤	٠,٧٦	٠,١٨
٥	٠,٢٥	٠,٧٥	٠,١٩
.	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥
.	...	...	...
..	...	...	...
..	...	...	...
..	...	...	...
٦٠	...	...	...

مجـــ ص خ = ١,٢٣

معامل ألفا α والبناء الداخلى للاختبار (التناسق الداخلى) :

يعتبر معامل ألفا حالة خاصة من قانون كودر وريتشاردسون ، وقـــد اقترحه كرونباخ ١٩٥١ ، نوفاك ولويس ١٩٦٧.

ويمثل معامل ألفا متوسط المعاملات الناتجة عن تجزئة الاختبار إلـــى أجزاء بطرق مختلفة ، وبذلك فإنه يمثل معامل الارتباط بين أى جزئين مـــن أجزاء الاختبار.

$$\text{ومعامل ألفا } \alpha = \frac{ن}{ن - ١} \times \frac{ع^٢ - مجـ\, ع^٢_{ب}}{ع^٢_{ك}}$$

$$\text{أو } \alpha = \frac{ن}{ن - ١} \times ١ - \frac{ع^٢_{ب}}{ع^٢_{ك}}$$

حيث مجـ $ع^٢_{ب}$ هى مجموعة تباين الفقرات أو الأسئلة ، بمعنى أن يحسب تباين كل بند من فقرات الاختبار (من درجات الأفراد فى هذا البند) ثم يوجد مجموع هذه التباينات لتحصل على مجـ $ع^٢_{ب}$ ، ن = عدد الفقرات ، $ع^٢_{ك}$ تباين الاختبار ككل.

ويستخدم هذا القانون فى صورته العامة عندما تكون احتمالات الإجابة على الأسئلة ليست صفر ، ١ (أى ليست ثنائية) فعلى سبيل المثال فى اختبارت الشخصية ، أو المقاييس الأخرى متعددة الاختبار حيث يحتمل أن يحصل الفرد على درجات أخرى غير الصفر والواحد الصحيح.

ومن ثم فإننا نعود ونقول : إن قانون كودر وريتشاردسون المشار إليه سابقاً يستخدم فى حالة الإجابة الثنائية (٠ ، ١). أما إذا كان هناك احتمال الإجابة غير الثنائية (١ ، ٢ ، ٣ مثلاً) فإن معامل ألفا يمثل معامل ثبات الاختبار فى هذه الحالة.

الجداول التقريبية لحساب معامل ثبات الاختبار (ديدريش) :

يقترح ديدريش Diederich جدولاً تقريبياً لتسهيل حساب معامل الثبات للاختبارات ، وخاصة التحصيلية التى يقوم المعلم بإعدادها. وتعتمد هذه

الجداول على حساب الانحراف المعيارى لدرجات الاختبار بطريقة مبسطة يقترحها كما يلى :

$$\text{الانحراف المعيارى ع} = \frac{\text{مجموع درجات السدس الأعلى} - \text{مجموع درجات السدس الأدنى}}{\frac{1}{2}\ \text{عدد الأفراد}}$$

فإذا كان الاختبار من النوع السهل حيث تكون الدرجة المتوسطة بين ٧٠% ، ٩٠% للإجابات الصحيحة (مثلاً الدرجة المتوسطة ٧٦/١٠٠ أو ما يساويها) فإننا نستخدم الجدول التالى :

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)
عدد فقرات الاختبار (ن)	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
إذا كان ع=٠,١ ن (عدد الأسئلة)	٠,٢١	٠,٤٨	٠,٦٢	٠,٦٩	٠,٧٥	٠,٧٨	٠,٨١	٠,٨٣	٠,٨٥
إذا كان ع=٠,١٥ ن (عدد الأسئلة	٠,٦٨	٠,٨٠	٠,٨٤	٠,٨٨	٠,٩٠	٠,٩١	٠,٩٢	٠,٩٣	٠,٩٤
إذا كان ع=٠,٢٠ ن (عدد الأسئلة)	٠,٨٤	٠,٩٠	٠,٩٢	٠,٩٤	٠,٩٥	٠,٩٦	٠,٩٧	٠,٩٧	٠,٩٧

ولتوضح استخدام هذا الجدول نأخذ المثال التالى :

لنفرض أن عدد فقرات الاختبار ٤٠ والانحراف المعيارى لدرجاته= ٤ (أى ع = ٠,١ ن) فإن معامل الثبات المتوقع لهذا الاختبار هو ٠,٦٢ ، وإذا كان الانحراف المعيارى لدرجاته ٨ (أى ع = ٠,٢ ن) كان معامل الثبات

المتوقع هو ٠,٩٢ (انظر الجدول تحت العمود الثالث). أما فى حالة الاختبارات الصعبة حيث تقع الدرجة المتوسطة بين ٥٠% ، ٧٠% للإجابات الصحيحة (مثلاً ٥٨/١٠٠ أو ما يساويها) فإننا نستخدم الجدول التالى :

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)
عدد فترات الاختبار (ن)	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
إذا كان ع=٠,١ ن (عدد الأسئلة)	–	٠,٢١	٠,٤١	٠,٥٣	٠,٦١	٠,٦٦	٠,٧١	٠,٧٤	٠,٧٧
إذا كان ع=٠,١٥ ن (عدد الأسئلة	٠,١٥	٠,٦٧	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٤	٠,٨٦	٠,٨٨	٠,٨٩	٠,٩٠
إذا كان ع=٠,٢٠ ن (عدد الأسئلة)	٠,٧٤	٠,٨٣	٠,٨٧	٠,٩٠	٠,٩٢	٠,٩٣	٠,٩٤	٠,٩٤	٠,٩٥

لاحظ أن عند استخدام هذه الجداول فإننا نأخذ أقرب عدد إلى أعداد الفقرات أو الأسئلة ، فإذا كان عدد الأسئلة مثلاً ٧٧ فإننا نبحث تحت العمود رقم ٠٧ أى اعتبرنا عدد الفقرات ٨٠ كما نأخذ أيضاً أقرب نسبة إلى نسبة الانحراف المعيارى إلى عدد الفقرات أو الأسئلة.

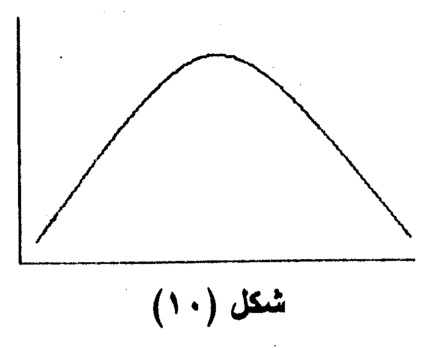
أهم العوامل التى تؤثر على ثبات الاختبار :

أ – عدد الأسئلة :

كلما ازداد عدد الأسئلة فى الاختبار ارتفعت القيمة العددية لمعامل الثبات تبعاً لهذه الزيادة.

ب – زمن الاختبار :

يتأثر ثبات الاختبارات الموقوتة بالزمن المحدد لها. حيث أكدت أبحاث ليند كويست F.F. Lindguist ، كوك W.W. Cook هذه الفكرة أن ثبات الاختبار يزداد تبعاً لزيادة الزمن حتى يصل إلى الحد المناسب للاختبار فيصل الثبات إلى نهايته العظمى ثم يقل الثبات بعد ذلك كلما زاد الزمن عن ذلك الحد ويتضح ذلك من الشكل التالى :



شكل (١٠)

ج– التباين :

يدل التباين على فروق الأفراد فى درجات الاختبار ، وبالتالى فإن الأسئلة المتناهية فى الصعوبة أو السهولة تؤدى إلى خفض الثبات والأسئلة المتدرجة فى صعوبتها تدريجاً متزناً متصلاً تؤدى إلى رفع الثبات.

د – التخمين :

ينقص الثبات تبعاً لزيادة التخمين ، حيث إن الإجابة التى تعتمد على التخمين فى المرة الأولى لإجراء الاختبار لا تعتمد على نفس هذا التخمين فى المرة الثانية لإجراء ذلك الاختبار على نفس المجموعة وبالتالى تضعف الصلة بين نتائج المرة الأولى ونتائج المرة الثانية وتنخفض تبعاً لتلك القيمة العددية لمعامل الثبات.

هـ – صياغة الأسئلة :

الأسئلة الطويلة ، العاطفية ، الغامضة ، الخادعة تعمل علـى تقليـل الثبات ، بينما الأسئلة الموضوعية ، الواضحة ، القصيرة تزيد من الثبـات ، وبالتالى يجب أن يدقق الباحثون فى عملية اختيار ألفاظ الأسـئلة وعباراتهـا ونوعها حتى يصل بذلك إلى الثبات الحقيقى.

و – حالة الفرد :

يتأثر الثبات أيضاً بحالة الفرد الصحية والنفسية ، وبمدى تدربه علـى الموقف الاختبارى، ولذا يؤدى المرض والتعب والتوتر الانفعالى إلى نقصان الثبات.

صدق الاختبار :

موضوع صدق الاختبار Validity يتعلق بصلاحية الاختيار لقيـاس ما وضع لقياسه. حيث يتطلب ذلك تحديد العلاقة بـين أداء المفحـوص فـى الاختبار ومجموعة من الحقائق والبيانات التى يمكـن ملاحظتهـا ملاحظـة مستقلة من الاختبار ، وتتناول الظواهر السلوكية موضوع الاهتمام. وأطلقـت على مجموعة الطرق المختلفة التى تستخدم هذا الصدد أسـماء عديـدة مـن أشهرها تصنيف كتيب التوصيات الذى أصدرته الجمعية الأمريكية لعلم النفس عام ١٩٥٤ للصدق حيث تم تقسيم الصدق إلى أربعة أنواع ، صدق المحتوى، والصدق التنبؤى ، والصدق التلازمى ، وصدق التكوين الفرضى ، ثم عدلت الجمعية الأمريكية هذا التصنيف إلى فئات ثلاثة فى عام ١٩٦٦ حيث قـسمت الصدق إلى صدق المحتوى ، والصدق المرتبط بالمحكات ، وصدق التكـوين الفرضى.

أ – صدق المحتوى :

يقصد بصدق المحتوى Content validity عملية الفحص الدقيق المنظمة لمحتوى الاختبار لتحديد هل هذا الاختبار يشتمل على عينة ممثلة لميدان السلوك الذى يقيسه ويستخدم كثيراً فى الاختبارات التحصيلية. وهذا النوع من الصدق ليس سهلاً ، فليس مجرد تأمل محتوى الاختبار يدل على صدقه ، حيث تعد مشكلة عينة المحتوى من أهم المشكلات التى تواجهنا فى هذا الصدد. وبالتالى لابد من إجراء تحليل دقيق ومنظم لميدان المحتوى الذى نختبره (المادة الدراسية أو البرنامج التدريبى على سبيل المثال) لنتأكد من جميع العناصر الأساسية فيه تشملها مفردات الاختبار بطريقة ملائمة وبالنسب الصحيحة ، ولذا فإن هذا التحليل يجب أن يتضمن أهداف التدريب أو التجريب والمادة التى تم تدريسها أو التدريب عليها جميعاً. وعملية بناء الاختبارات التحصيلية تساير صدق المحتوى خطوة خطوة ، ذلك لأن إعداد مفردات هذه الاختبارات يتم من خلال الفحص المنظم الدقيق للمقررات والكتب الدراسية ، واستشارة الخبراء وفى ضوء المعلومات التى يتم تجميعها يتم تحديد مواصفات الاختبار Test specifications والتى تتضمن الموضوعات التى يجب أن يشملها الاختبار، وكذلك نواتج التعليم التى يجب اختبارها (فى ضوء الأهداف)، والأهمية النسبية للموضوعات والأهداف. وعلى هذا الأساس يتم تحديد عدد المفردات التى يتم إعدادها مرتبطة بكل هدف فى كل موضوع والطريقة الأكثر يسراً فى تحديد مثل هذه المواصفات هى إعداد جدول ثنائى البعد يسمى جدول المواصفات.

ب- طرق التحقق من صدق المحتوى :

توجد عدة طرق تجريبية للتحقق من صدق المحتوى ومنها :

١- المقارنة بين الدرجات التى يحصل عليها المفحوصون فى الاختبار ، أو فى صورة مكافئة له قبل التدريب وبعده للتحقق من مدى التحسن الذى يطرأ على الاختبار نتيجة عملية التدريب ، وذلك يدل على تعلق Relevance ما يقيسه الاختبار ببرنامج التدريب أو التعليم.

٢- دراسة أنماط الأخطاء الشائعة فى الاختبار للتأكد من صدق مفتاح الاختبار.

٣- تحليل طرق العمل التى يستخدمها المفحوصون وذلك من خلال إعطاء الاختبار فردياً مع توجيههم إلى " التفكير بصوت عال " أثناء حل مشكلات الاختبار.

٤- دراسة أثر بعض العوامل غير المرتبطة بمحتوى الاختبار كالسرعة أو القراءة فى علاقتها بما يقيسه الاختبار.

ب – الصدق المرتبط بالمحكات Criterion-related validity

الصدق المرتبط بالمحكات يدل على قدرة الاختبار على التنبؤ بسلوك المفحوص فى مواقف محددة أو تشخيص هذا السلوك وبذلك لابد من الحكم على الأداء فى الاختبارات فى ضوء أحد المحكات. ويقصد بالمحك **مقياس مباشر ومستقل** لما يهدف الاختبار إلى قياسه والتنبؤ به أو تشخيصه . أو هو **اختبار للاختبار** ، أو هو **ميزان لتحديد صلاحية الاختبار**. وعلى ذلك فبالنسبة لاختبار يقيس الاستعداد الميكانيكى يمكن أن يكون المحك أداء المفحوصين فى عمل ميكانيكى فعلى فى مصنع أو فى مدرسة صناعية ، وهنا يجب التمييز

بين عرضين يستخدم فيها هذا النوع من الصدق أولهما : التنبؤ الطويل المدى، وثانيهما : التشخيص ، وذلك فى ضوء العلاقات الزمنية بين المحك والاختبار، وإذا تلازمت أو تصاحبت زمنياً بيانات المحك ودرجات الاختبار يصبح الصدق فى هذه الحالة من النوع " **التلازمى** " ، ولكن إذا وجد فاصل زمنى طويل (قد يصل لعدة سنوات) بين معلومات المحك ودرجات الاختبار فإن الصدق فى هذه الحالة يصبح " **تنبؤياً** " ، ولذا يمكن التميز بين نوعى الصدق هذين فى ضوء أهداف القياس. فالمعلومات التى يوفرها الصدق التنبؤى ترتبط بالاختبارات التى تستخدم فى عملية انتقاء الأفراد وتصنيفهم وتوجيههم تربوياً أو مهنياً أو عسكرياً وكذلك فى أغراض التنبؤ الكلينيكى. ويعد الصدق التلازمى أكثر ملائمة للاختبارات التى تستخدم لأغراض التشخيص ، لا التنبؤ بنتائج المستقبل. وفى رأينا أن الغرض الأخير هو أكثر الأغراض مشروعية فى إطار المرحلة الراهنة من تطور علم القياس النفسى.

ويستخدم علماء النفس كثيراً من المحكات بقدر الاستخدامات النوعية الاختبارات إلا أن أكثر المحكات شيوعاً فى كراسات تعليمات الاختبارات ما يأتى :

١- التحصيل المدرسى العام.
٢- مقدار التعليم الذى حصل عليه المفحوص.
٣- الأداة فى برنامج تعليمى أو تدريبى متخصص.
٤- الأداء على العمل نفسه.
٥- المجموعات المتضادة.
٦- التقديرات.
٧- الاختبارات الأخرى القائمة فى الميدان.

ج- صدق التكوين الفرضى :

يقصد بصدق التكوين الفرضى Construct validity مدى قياس الاختبار لتكوين فرض معين أو سمة معينة ومن أمثلة هذه التكوينات الفرضية الذكاء والقدرة الموسيقية والفهم الميكانيكى وغيرها من القدرات العقلية أو السمات الوجدانية. ويعتمد صدق التكوين على وصف أشمل ويتطلب معلومات أكثر من الظاهرة موضوع القياس.

الطرق الإحصائية لقياس الصدق :

١- الصدق الذاتى.
٢- الصدق التجريبى.
٣- الصدق العاملى.
٤- صدق المحك الخارجى.
٥- طريقة المقارنة الطرفية.
٦- طريقة جداول التوقع.

١- الصدق الذاتى :

يعرف الصدق الذاتى بأنه صدق الدرجات التجريبية للاختبار بالنسبة للدرجات الحقيقية التى خلصت من شوائب أخطاء القياس. وبذلك تصبح الدرجات الحقيقية للاختبار هى الميزان الذى ننسب إليه صدق الاختبار. وبما أن الثبات يقوم فى جوهره على معامل ارتباط الدرجات الحقيقية للاختبار بنفسها إذا أعيد إجراء الاختبار على نفس مجموعة الأفراد التى أجرى عليها أول مرة كما سبق أن بينا فى تحليلنا لمعنى الثبات. إذن فالصلة وثيقة بين الثبات والصدق الذاتى.

ويقاس الصدق الذاتى بحساب الجذر التربيعى لمعامل ثبات الاختبار.

الصدق الذاتى = $\sqrt{\text{الثبات}}$

والمثال التالى يوضح هذه الفكرة.

معامل ثبات الاختبار = ٠,٦٤

معامل الصدق الذاتى = $\sqrt{٠,٦٤}$ = ٠,٨

ولهذا الصدق أهميته القصوى فى تحديد النهاية العظمى لمعاملات الصدق التجريبى والصدق العاملى ، أى أن الحد الأعلى لمعامل صدق الاختبار يساوى معامل صدقه الذاتى ، وبذلك لا يمكن أن تتجاوز القيمة العددية لمعامل صدق الاختبار معامل صدقه الذاتى. فإذا كان الصدق الذاتى مساوياً لـ ٠,٧ مثلاً ، فإن معامل صدق مثل هذا الاختبار يساوى أو يقل عن ٠,٧ وهو فى الأغلب والأعم يقل عن ٠,٧ ولا يصل إليها إلا نظرياً.

وسنبين هذه النواحى بالتفصيل فى دراستنا للعوامل التى تؤثر على الصدق.

٢ – الصدق التجريبى :

ويسمى معامل ارتباط الاختبار بالميزان بالصدق التجريبى أو الواقعى أو العملى ، وهو أهم أنواع الصدق وأكثرها شيوعاً.

وتعتمد فكرة الصدق التجريبى على صدق الميزان نفسه. وهكذا ندرك أهمية اختيار الميزان الدقيق ، ويصلح هذا النوع من الصدق للتنبؤ بدرجات الميزان من درجات الاختبار لأنه يقوم على معامل الارتباط.

وسنبين أهمية هذه الفكرة فى تحليلنا المقبل لفوائد الصدق فى الاختيار التعليمى والمهنى.

٣- الصدق العاملى :

يعتمد هذا النوع من الصدق على التحليل العاملى للاختبارات المختلفة ولموازينها التى تنسب إليها.

وتقوم فكرة التحليل العاملى على حساب معاملات ارتباط الاختبارات والموازين المختلفة ثم تحلل هذه الارتباطات إلى العوامل التى أدت إلى ظهورها ، وبذلك يؤدى هذا التحليل إلى الكشف عن العوامل المشتركة العامة والطائفية التى تتكون منها الاختبارات المختلفة، ويؤثر العامل العام على جميع الاختبارات بنسب مختلفة تسمى، معاملات تشبع الاختبارات بالعامل العام ، ويؤثر العامل الطائفى فى بعض الاختبارات بنسب مختلفة تسمى أيضاً معاملات تشبع الاختبارات بالعامل الطائفى. أى أن العوامل الطائفية تقسم الاختبارات إلى تجمعات وفقاً لما تقيسه تلك الاختبارات ، فتؤلف من الاختبارات العددية قسماً أو طائفة، وتؤلف من الاختبارات اللغوية قسماً آخر أو طائفة ، وهكذا تكشف تلك العوامل عن مدى ارتباط كل اختبار من اختبارات أى مجموعة من تلك المجموعات بالعامل أو القدرة التى تمثلها تلك المجموعة.

وقد تطورت فكرة التحليل العاملى تطوراً سريعاً منذ بدأت بأبحاث سبيرمان فى مستهل هذا القرن. وقد كانت فى نشأتها الأولى تؤكد فقط أهمية العامل العام وبذلك كان الصدق العاملى للاختبارات المختلفة ينسب دائماً إلى مدى تشبعها بذلك العامل العام أياً كان نوعه. والمثال التالى يوضح هذه

الفكرة.

اختبار التفكير = ٠,٨ عامل عام + ٠,٦ عامل خاص أو خطأ المقياس

أى أن اختبار التفكير صادق فى قياسه لذلك العامل بدرجة ٠,٨ وقد تطورت الأبحاث العاملية بعد ذلك تطوراً أدى إلى تأكيد العوامل الطائفية وإهمال أثر العامل لقصوره عن توضيح المكونات الطائفية للاختبارات المختلفة. والمثال التالى يوضح هذه الفكرة.

اختبار التفكير=٠,٨أ + ٠,٤ب + ٠,٦ج + ٠,٥ عامل خاص أو خطأ المقياس

حيث يدل الرمز أ على القدرة الطائفية الأولى ولتكن مثلاً القدرة الاستدلالية.

ويدل الرمز ب على القدرة الطائفية الثانية ولتكن مثلاً القدرة اللفظية.

ويدل الرمز ج على القدرة الطائفية الثالثة ولتكن مثلاً القدرة العددية.

ويدل العامل الخاص على خطأ المقياس.

وبذلك يصبح الصدق العاملى لهذا الاختبار هو تشبعه بالقدرات ، وتصبح القيم العددية لذلك الصدق هى نفس المعاملات التى دلت عليها المعادلة العاملية السابقة.

وقد أصبح فى مقدور علم النفس الإحصائى أن يجمع بين الاتجاهين: العام والطائفة فى تنظيم واحد ، وبذلك تمت الخطوة الثالثة لتطور الأبحاث العاملية ، وتمت معها عملية الكشف عن الصدق العاملى والطائفى للاختبارات المختلفة.

ولهذه الطريقة أهميتها الكبرى فى تحليل عدد كبير من الاختبارات والموازين تحليلاً علمياً دقيقاً يؤدى إلى الكشف عن أقوى تلك الاختبارات

بالنسبة لأى ميزان ، وعدد النسب الصحيحة لجمع نتائج بعض الاختبارات فى درجة واحدة صادقة صدقاً عالياً بالنسبة لميزان معين. أى عن الصدق الجمعى.

طرق تعيين معامل صدق الاختبار :

سوف نستعرض فى الفقرات التالية الطرق التى يمكننا بها تعيين معامل صدق الاختبار مع ملاحظة أنه ليست كل هذه الطرق صالحة لكل أنواع الاختبارات ، وهذا ما يجب أن يؤخذ فى الاعتبار.

طريقة استطلاع آراء الحكام :

تعتمد هذه الطريقة على فكرة الصدق الظاهرى وصدق المحتوى معاً. بمعنى أنه من المطلوب أن يقدر المحكمين المختصين مدى علاقة كل فقرة من فقرات الاختبار أو المقياس بالسمة أو القدرة المطلوب قياسها ، وذلك بعد توضيح معنى هذه السمة أو القدرة بصورة إجرائية.

وهذه الطريقة ممكنة الاستخدام فى حالات اختبارات الشخصية ، بل ويمكن الاعتماد عليها فى إعداد الاختبار الصادق فى هذا الميدان ، ونلخص هذه الطريقة فى عدة خطوات نصفها على النحو التالى :

أ – يقوم الباحث بإعداد الفقرات التى يحتمل أن تقيس السمة المطلوبة ، ولتكن " القدرة على تحمل المسئولية ". وبطبيعة الحال ... وكما سنوضح فيما بعد – فإن على الباحث أن يجد من الفقرات عدداً يفوق بكثير العدد الذى يريد أن يكون منه الاختبار المطلوب. كما يجب أن يراعى أيضاً شروط إعداد الفقرات ، وما إلى ذلك.

ب– تطرح هذه الفقرات على مجموعة من المحكمين المختصين – فى هذه

الحالة يفترض أن يكون هؤلاء المحكمين من الدارسين لعلم النفس عامة والشخصية الإنسانية على وجه الخصوص – ويستحسن أن يزيد عـدد الحكام عن ٣٠.

ج – تجهز التعليمات التى تسبق الفقرات على النحو التالى :

هذه مجموعة من العبارات يحتمل أن تقيس ما نسميه بالقدرة على تحمل المسئولية ، بمعنى: إقبال الفرد على تحمل المسئولية ومثابرته وتصميمه على أداء عمله وإكماله حتى نهايته وفى الموعد المحدد. وجدية الفرد فى نظرته لأمور الحياة اليومية واحترامه لكلمته ، وكونه محل ثقة وتقـدير فى المجال المهنى أو الاجتماعى.

وأمام كل عبارة من هذه العبارات تدرج من صفر إلى ١٠.

اقرأ العبارة جيداً فإذا كنت تجد أن هذه العبارة تقيس القدرة على تحمـل المسئولية تماماً ، ضع دائرة حول الرقم ١٠ وإذا كنـت تـرى أن هـذه العبارة لا تقيس هذه القدرة مطلقاً ضع دائرة حول صفر ، وذلك بغـض النظر عن اتجاه العبارة. وهكذا يمكنك أن تدرج الإجابة بين صفر، ١٠.

وإليك المثال التالى :

١- يجب أن يكمل عمله حتى نهايته.

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠

٢- غير مرتب أو منظم فى عمله دائماً.

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠

العبارة الأولى ، وهى موجبة الاتجاه تقيس القدرة على تحمل المسئولية، ولذلك وضعت دائرة حول ١٠ والعبارة الثانية وهى سالبة الاتجاه تقـيس أيضاً نفس القدرة ، ولذلك وضعت دائرة حول ١٠ رغم اختلاف اتجـاه العبارة فى كل حالة.

د – تصنف آراء الحكام بالنسبة لكل عبارة وتحت التدريجات من صـفر – ١٠ وتحسب النسبة المئوية فى كل خانة :

مثال : العبارة رقم (١) :

	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
عدد الحكام	٢	٥	٥	١٨	٥	١٠	٣٠	١٠	٣	٧	٥
نسبةالحكام	٠,٢	٠,٥	٠,٠٥	٠,١٨	٠,١٥	٠,١٠	٠,٣٠	٠,١٠	٠,٣	٠,٧	٠,٥

(لاحظ أن العدد الكلى للحكام = ١٠٠)

هـ – نحسب درجة صدق كل عبارة باستخدام القانون التالى :

$$\text{ق} = \text{ح} + \frac{\text{٠,٥} - \text{مجـ ن}}{\text{ن}}$$

حيث ق هى درجة صدق العبارة.

ح الحد الأدنى للفئة الوسيطية (الفئة التى يقع فيها الوسيط).

مجـ ن مجموع النسب التى تقع قبل الفئة الوسيطية.

ن النسبة الوسيطية.

وعند تطبيق القانون فى مثالنا السابقن وجد أن الفئة الوسيطية هى الفئة (٦) والتى يحتمل أن يكون الوسيط فيها :

$$ق = ٥,٥ + \frac{٠,٥ - ٠,٤٥}{٠,٣}$$

$$= ٥,٦٧$$

وهكذا تحسب هذه الدرجة ق بالنسبة لكل عبارة وهى الدرجة التى تدل على صدق العبارة.

و – يتم ترتيب العبارات حسب الدرجة ق ترتيباً تنازلياً أى نبدأ بأعلى درجة وننتهى بأقل درجة ، ويقوم الباحث بأخذ الثلث الأعلى من العبارات ليكون منها الاختبار المطلوب.

٤– طريقة المحك الخارجى :

وتقوم هذه الطريقة على فكرة ارتباط الاختبار بمحك خارجى ثبت صدقه أو تأكدنا منه نتيجة كثرة البحوث أو الاستخدام أو غير ذلك من المعايير التى تساعد الباحث على تحديد المحك المناسب لقياس صدق الاختبار الذى يقوم بإعداده.

وقد سبق أن قلنا أن هذا المحك قد يكون اختباراً آخر ، ففى حالة اختبارات الذكاء التى يعدها الباحثون لا مانع من استخدام اختبار بينيه أو اختبار وكسلر ، وذلك نظراً لكثرة استخدام هذين الاختبارين فى ميدان قياس الذكاء ، وكثرة ما أجرى عليهما من دراسات وبحوث وتقارير.

وقد يكون هذا المحك مجموعة من الأحكام التى أصدرها متخصصون واتخذت صفة الاستقرار والوضوح لفترة طويلة من الزمن مثل الخصائص المطلوبة للنجاح فى مهنة معينة أو ما أشبه ذلك.

وعلى العموم سوف نلخص فيما يلى كيفية تعيين صدق الاختبار عن طريق وجود محك خارجى وليكن اختباراً آخر :

أ – يقوم الباحث باختيار المحك الصادق بناءً على الشروط والمعايير التى يجب أن تتوافر فى المحك الصادق ، من حيث ما أشير إليه سابقاً مثل كثرة الاستخدام أو الدراسات والتقارير ، ومن حيث أن يكون مناسباً لنفس المرحلة العمرية التى صمم من أجلها الاختبار ، وطبيعة المجموعة التى سوف يطبق عليها.

ب- يتم تطبيق الاختبار المطلوب تعيين صدقه على العينة أولاً ثم يتم بعد ذلك تطبيق الاختبار المحك – ومع ملاحظة الفترة الزمنية لتفادى عوامل الملل والإجهاد وغير ذلك.

ج – يحسب معامل الارتباط بين درجات العينة على الاختبار المحك ودرجاتهم على الاختبار المطلوب تعيين معامل صدقه. ويدل هذا العامل على صدق الاختبار.

والحقيقة أن مجرد حساب معامل صدق الاختبار بهذه الطريقة لا يدل مباشرة على قدرة الاختبار على التنبؤ بالقدرة التى يقيسها ، ومن المفروض أيضاً أن يقيسها المحك الخارجى.

لذلك ينصح أحياناً باستخدام معادلة الانحدار ، لحساب قدرة الاختبار على التنبؤ.

فإذا فرضنا أن درجات الاختبار هى (س) ودرجات المحك الخارجى هى (ص) ومعامل صدق الاختبار هو $ر_{س ص}$.

$$\therefore \text{ص} = ر_{س ص} \times \frac{\text{ع ص}}{\text{ع س}} (\text{س} - \text{م س}) + \text{م ص}$$

حيث ع س الانحراف المعيارى لدرجات الاختبار.

ع ص الانحراف المعيارى لدرجات المحك الخارجى.

م س متوسط درجات الاختبار.

م ص متوسط درجات المحك الخارجى.

ومن ثم يمكن استنتاج ص من س. كما يمكن أيضاً حساب الخطأ المعيارى للانحدار.

٥- المقارنة الطرفية :

وهذه طريقة ثالثة تستخدم فى تعيين معامل صدق الاختبار وتقوم من أساسها على مفهوم قدرة الاختبار على التمييز بين طرفى القدرة التى يقيسها. ويمكن أن تتم هذه المقارنة بأسلوبين مختلفين :

- مقارنة الأطراف فى الاختبار والمحك الخارجى :

وفى هذا الأسلوب يتم مقارنة الثلث الأعلى فى درجات الاختبار بالثلث الأعلى فى درجات المحك الخارجى ، والثلث الأدنى فى درجات الاختبار بالثلث الأدنى فى درجات المحك الخارجى.

وتستخدم لهذه المقارنة طريقة حساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطات أو حساب قيمة ت.

فإذا لم تكن هناك دلالة إحصائية للفرق بين المتوسطين فى حالة مقارنة الثلث الأعلى فى درجات المحك بالثلث الأعلى فى درجات الاختبار ، وإذا لم تكن هناك دلالة إحصائية للفرق بين المتوسطين فى حالة مقارنة الثلث الأدنى فى درجات المحك بالثلث الأدنى فى درجات الاختبار. فى هذه الحالة يمكن أن نقول : إن الاختبار صادق – بطبيعة الحال نحن نفترض صدق المحك الخارجى الذى يتم اختياره من أجل تعيين صدق الاختبار – كما نفترض أيضاً تكافؤ المحك الخارجى مع الاختبار من حيث البناء.

٦- طريقة جداول التوقع Expectancy tables :

تعتمد هذه الطريقة على حساب التكرار المزدوج لدرجات الاختبار المطلوب تعيين معامل صدقه ودرجات أو مستويات الأداء فى المحك الخارجى (لاحظ أن المحك الخارجى ليس دائماً اختباراً بالضرورة). ويتم تنظيم التكرارات والنسب المئوية المناظرة لها فى جداول تسمى جداول التوقع تساعد على تقدير مدى صدق الاختبار بالنسبة لكل مستوى من مستويات المحك الخارجى. والمثال التالى يوضح هذه الطريقة.

لنفرض أن الاختبار المطلوب تعيين معامل صدقه هو اختبار فى القدرة الميكانيكية ، وأن المحك الخارجى الذى سوف نستخدمه لتعيين صدق هذا الاختبار هو مجموعة من الأحكام الثابتة لمتخصصين فى المهنة التى تعتمد على القدرة الميكانيكية ، والتى بناءً عليها تم تصنيف المتدربين إلى خمسة مستويات.

بمعنى أن الاختبار طبق على ٣١٠ من المتدربين ثم وزع هؤلاء المتدربون بناءً على أحكام الخبراء إلى : مستوى دون المتوسط (١) ، ومتوسط (٢) ، وفرق المتوسط (٣) ، وجيد جداً (٤) وممتاز (٥).

والجدول التالى يوضح فكرة التكرار المزدوج :

جدول (٥)

مستويات المحك الخارجى فئات درجات الاختبار	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	المجموع
٤٠-٤٩	٤	١٢	١٠	٤	–	٣٠
٥٠-٥٩	٧	٢٣	٢٨	٢	–	٦٠
٦٠-٦٩	١٠	٢٨	٤٥	٢٥	١٠	١١٥
٧٠-٧٩	–	٦	١٤	٢٥	١٥	٦٠
٨٠-٨٩	–	–	٥	٢٠	٥	٣٠
٩٠-٩٩	–	–	–	١٠	٥	١٥

وهذا الجدول يعنى أن الحاصلين على درجات فى الاختبار تقع بين ٤٠ – ٤٩ هم ٣٠ فرداً يتوزعون حسب المحك الخارجى إلى ٤ دون المتوسط، و ١٢ متوسط ، و ١٠ فوق المتوسط ، و ٤ جيد جداً ، وصفر ممتاز. **(السطر الأول)** ، كما يعنى هذا الجدول أيضاً أن الحاصلين على درجات فى الاختبار تقع بين ٩٠ – ٩٩ هم ١٥ فرداً يتوزعون حسب المحك الخارجى إلى صفر دون المتوسط ، وصفر متوسط ، وصفر فوق المتوسط ، و ١٠ جيد جداً ، و ٥ ممتاز **(السطر الأخير)**.

وهذا يمكن وصف بقية سطور الجدول.

الخطوة التالية بعد إعداد هذا الجدول هى تحويل التكرارات داخل الخلايا إلى نسب مئوية حتى نستطيع الحصول على ما يسمى بجدول التوقع ، وذلك على النحو التالى :

جدول (٦)

مستويات المحك الخارجى فئات درجات الاختبار	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	المجموع
٤٠-٤٦	١٣	٤٠	٣٤	١٣	–	١٠٠%
٥٠-٥٩	١٢	٣٨	٤٧	٣	–	١٠٠%
٦٠-٦٩	٩	٢٢	٣٨	٢٢	٩	١٠٠%
٧٠-٧٩	–	١٠	٢٣	٤٢	٢٥	١٠٠%
٨٠-٨٩	–	–	١٧	٦٦	١٧	١٠٠%
٩٠-٩٩	–	–	–	٦٧	٣٣	١٠٠%

ومن هذا الجدول نجد أنه فى فئة المتدربين الحاصلين على درجات بين ٥٠ – ٥٩ احتمال الحصول على تقدير جيد جداً فى المهنة التى تتصل بهذا الاختبار هو ٣% ، بينما نجد أن هذا الاحتمال يصل إلى ٦٧% بالنسبة للحاصلين على درجات فى الاختبار تقع بين ٩٠-٩٩.

وهكذا نستطيع أن نقدر مدى صدق اختبار القدرة الميكانيكية بالنسبة لكل مستوى من مستويات المحك الخارجى عن طريق هذه الجداول.

(**ملحوظة :** يمكن تحويل الجدول الأول إلى جدول رباعى ، ثم حساب معامل الارتباط الرباعى للحصول على ما يدل مع معامل صدق الاختبار).

العوامل التى تؤثر على الصدق :

ومن أهم العوامل التى تؤثر على صدق ما يلى :

١- طول الاختبار :

يزداد صدق الاختبار تبعاً لزيادة عدد أسئلته لأن ذلك الطول يضعف أثر الشوائب أو أخطاء القياس لكبر حجم عينة الأسئلة ، وبذلك يزداد بعامل استنباط الاختبار بالميزان ، ولذا ترتفع القيمة العددية لمعامل صدق الاختبار.

٢- ثبات الاختبار :

يتأثر الصدق بالقيمة العددية لمعامل ثبات الاختبار تأثراً مباشراً مضطرداً ، وبالتالى يزداد الصدق تبعاً لزيادة الثبات.

٣- ثبات الميزان :

يتأثر الصدق بالقيمة العددية لثبات الميزان كما يتأثر بالقيمة العددية لهذا الاختبار ، فتطرد زيادة الصدق تبعاً لاطراد زيادة ثبات الميزان ، ويصل هذا الثبات إلى أقصاه عندما يعمل طول الميزان إلى ما لا نهاية.

٤- اقتران ثبات الاختبار بثبات الميزان :

عندما يصل طول الاختبار إلى ما لا نهاية يرتفع ثباته إلى نهايته القصوى ، وعندما يصل طول الميزان إلى ما لانهاية يرتفع ثباته أيضاً إلى نهايته القصوى ، وعندئذ يقوم الارتباط بين الاختبار والميزان على الدرجات الحقيقية وذلك لتلاشى واختفاء أخطاء القياس نتيجة لهذه الإطالة اللانهائية.

الفصل الثالث

الاختبارات التحصيلية

مقدمة

الاختبارات معيارية المرجع مقابل الاختبارات محكية المرجع

أنواع الاختبارات

خطوات وأسس بناء الاختبار الجيد

العلاقة بين الأهداف التعليمية وأنواع الأسئلة المستخدمة



الفصل الثالث

الاختبارات التحصيلية

مقدمـــة :

لعل كل طالب قد ألف الاختبارات منذ الوهلة الأولى لخبرته فى أخـذ الفحوص العديدة فى المناسبات المتنوعة ولأغراض مختلفة. فمن المحتمل أن يكون بعض الطلاب قد مارسوا اختبارات الذكاء وبعضهم قد مـارس أنـواع أخرى من الاختبارات مثل القدرات أو القبول فى برنامج تعليمى أو تـدريبى. ونفترض أن جميع الطلاب لديهم الخبرة فى ممارسة الاختبارات التحـصيلية فى مختلف المواضيع المدرسية. كما أن الأطباء يجرون اختبارات طبية لتقييم الوضع الصحى للشخص المريض أو لتحديد المرض الذى يعانى منه.

ولما كان كل شخص يعتقد أنه يعرف ما الاختبار ، فإن المحـاولات الجادة لتعريف الاختبارات بطريقة عملية متفق عليها مازالت قاصرة. وعلـى كل حال ، فقد بات مفهوماً أن الاختبارات تخدم كأدوات لجمـع المعلومـات وتكوين الأحكام لصنع القرارات.

الاختبارات معيارية المرجع مقابل الاختبارات محكية المرجع :

بناءً على كيفية تفسير علامات الاختبار ، يمكن تقسيم الاختبارات إلى اختبارات معيارية المراجع والاختبارات محكية المرجع.

أشرنا فيما مضى إلى أن القياس النفسى نـسبى بطبيعتـه ، فعلامـة الطالب بالاختبار لا يدل دلالة صحيحة إلا إذا اقترنت مع بعض المعلومـات الأخرى. وتتوافر طريقتان رئيسيتان لتفسير علامات اختبار الطلاب.

الطريقة الأولى : تفسير علامات الطلاب فى الاختبار ، بمقارنتها مع علامات اختبار صفة أو علامات مجموعة أخرى معروفة ، وفى هذه الحالة تفسر علامات الاختبار بالنسبة إلى موقعها النسبى بين علامات أخرى ، هذا الموقع قد يكون ترتيبها أو درجة مئينية ، أو مسافة فوق أو تحت معدل المجموعة (معيار) ، ويسمى هذا التفسير المعيارى المرجع لعلامات الاختبار.

الطريقة الثانية : تفسير علامات الاختبار فى ضوء مستوى أداء مستقبل محدد. وفى هذه الحالة يقارن اختبار أداء الطالب بمستوى أداء مستقل، وليس بأداء طلاب آخرين أو أداء طلاب صفة ، أو أداء أعضاء مجموعة ، ويعد هذا الأداء المقنن محكاً نقارن به كل علامات الاختبار ، ولذا يسمى هذا التفسير محكى المرجع.

وأى نوع من أنواع الاختبارات يمكن تفسيره بإحدى الطريقتين ، وعلى كل حال أى تفسير يعطى معنى أكثر إذا كان تصميم الاختبار وطريقة تفسيره واضحة فى ذهن واضعه مسبقاً.

١- **الاختبارات معيارية المرجع** : يصنف الاختبار بأنه معيارى المرجع إذا صمم ليزود الفاحص بعلامات تفسر بمقارنتها مع علامات مجموعة محددة جيدة فى اختبار معين.

كما يمكن تفسير علامات الفرد باتخاذ مجموعته معياراً ، والذى يمكن أن يكون معدل (وسط ، وسيط ، منوال) كذلك يمكن مقارنتها مع علامة كل فرد لتحديد موقعها النسبى أو رتبتها المئينية بين المجموعة كلها.

٢- **الاختبارات المحكية المرجع** : يسمى الاختبار محكى المرجع إذا صمم لينتج علامة اختبار تفسر فى ضوء أداء يخدم كمرجع مقابل كل علامة اختبار ستقارن أو تقوم.

تخبرنا علامة الاختبار المعيارية المرجع كيف يقارن أداء لطالب في اختبار مع أداء بقية الطلاب. وهى تجيب عن السؤال التالى : ما موقع خالد بين مواقع بقية الطلاب ؟

أما علامة الاختبار المحكية المرجع من ناحية أخرى فتخبرنا : ما الذى يستطيعه خالد أن يعمله؟ ما درجة جودة أدائه بالمقارنة مع نموذج الأداء؟

عندما نقول : عمر هو الرابع من الأعلى فى صفة فهذا يعنى معيارى المرجع ، لكن عندما نقول : يستطيع عمر أن يعد حتى ١٠٠ بدون أخطاء ، أو أن أحمد يتمكن من تهجئة ٩٠% من قائمة المفردات التى تحتوى على ٣٠٠ كلمة فهذا يعنى أن الاختبار محكى المرجع.

ومن المهم جداً أن نفهم ونميز بين الاختبارات المحكية المرجع والمعيارية المرجع. وفى القائمة التالية سنشير إلى أوجه الشبه وأوجه الاختلاف ما بين هذين النوعين من الاختبارات.

- **أوجه الشبه :**

- **كلاهما يحتاج تصنيفاً لمجال الأهداف التعليمية التى ستقاس.**
- **كلاهما يحتاج تصنيفاً لمجال المحتوى.**
- **كلاهما يستخدم الأنواع نفسها من الفقرات.**
- **كلاهما يتضمن عينة ممثلة ومختارة من مجال فقرات الاختبار الممكنة.**
- **كلاهما يستند إلى الأنظمة نفسها ، المتعلقة بكتابة فقرات جديدة.**
- كلاهما تتوافر فيه صفات الاختبار الجيد (الثبات والصدق وقابلية الاستخدام).

أوجه الخلاف :

معيارية المرجع	محكية المرجع
- يغطى عادة مجالاً كبيراً من المحتوى والأهداف ولهذا فهو يتضمن فقرات قليلة لكل هدف.	- يغطى عادة مجالاً صغيراً ومحدداً من الأهداف والمهمات ، ولهذا فهو يتضمن فقرات أكثر لكل مهمة نسبياً.
- تصمم فقراته لمعرفة الفروق الفردية فى تحصيل الأهداف بين الطلاب.	- تصمم فقراته لمعرفة ووصف عملية كل مهمة محددة وما يتمكن كل طالب أن يفعله أو لا يفعله.
- يتطلب فقرات ذات معدل صعوبة متوسطة ، والفقرات السهلة جداً مستثناه.	- معامل الصعوبة يعكس مستوى أداء المهارات لعمليات المهمة. فالفقرات ليست متعارضة مع قواعد الصعوبة (أى أن معامل الصعوبة يتوقف على مدى إتقان المهمة).
- تفيد بصورة رئيسية للاختبارات وتعيين المستوى مقدماً وللاختبارات المسحية.	- تفيد بصورة رئيسية لاختبارات الاتقان واختبارات الحد المقبول للكفاية أو إعطاء شهادات بالمهارات.
- يحتاج التفسير إلى معيار جماعة محدد بوضوح.	- يحتاج التفسير إلى تحديد مجال مهمات ومهارات محددة بوضوح.
- يستخرج الثبات فيه من خلال طرق الارتباط التقليدية والبسيطة.	- الطرق التقليدية للثبات التى تعتمد على علامة التباين غير قابلة للتطبيق بمعنى أن استخراج معامل الثبات يحتاج إلى طرق وأساليب متخصصة.

- **الاستخدامات المحددة للاختبارات فى غرفة الصف :**

الاختبار جزء متكامل مع التعليم الصفى ، فهو يستخدم كوسائل مساعدة للتعليم من بداية العملية التعليمية إلى نهايتها ، وفيما يلى عرض الاستخدامات للاختبارات داخل الصفوف :

أنواع الاختبارات :

تتعدد أنواع الاختبارات التى تستخدم فى تقويم الطالب ويمكن تقسيم هذه الاختبارات إلى ثلاثة أنواع هى :

١- الاختبارات التحريرية.

٢- الاختبارات الشفوية.

٣- الاختبارات العملية ، والتطبيقية ، والإكلينيكية.

وسوف يقتصر حديثنا هنا عن النوع الأول وهو الاختبارات التحريرية وسنتناول الحديث عن الأنواع الأخرى بمشيئة الله فى الإصدارات التالية للوحدة.

- **الاختبارات التحريرية :**

تتمثل الاختبارات التحريرية فى نوعين هما :

- الاختبارات المقالية.
- الاختبارات الموضوعية.

ويتوقف اختيارنا للاختبارات المقالية أو الموضوعية على طبيعة المادة والأهداف المنشودة.

وسوف نلقى الضوء على طبيعة كل نوع من هذه الاختبارات.

أولاً: الاختبارات المقالية Essay tests

تستخدم هذه الا ختبارات لقياس قدرة الطالب على التعبير ، وترتيب الأفكار وصياغتها بأسلوبه الخاص ، والتعرف على وجهات النظر ، وإذا أحسن صياغة أسئلة هذا النوع من الاختبارات ، فإنه يمكن من خلالها التعرف على مدى اكتساب الطالب لمستويات التعلم العليا مثل القدرة على التحليل ، والتفسير ، والاستدلال ، والاستنباط ، والتفكير ، والإبداع ، كما أنها تحقق – إلى حد كبير – **تقويم هذه العمليات أكثر من تقويم نواتجها ، وتعد هذه الاختبارات إحدى الأساليب الشائعة للتقويم.**

وكثيراً ما تبدأ أسئلتها بكلمات مثل : صف .. اذكر .. اشرح .. علل .. قارن .. اكتب .. وضح .. ناقش .. تكلم .. عن .. إلخ.

ويمكن أن نميز عدة أنواع من اختبارات المقال منها : اختبار المناقشة، والاستدعاء الانتقائى ، والاستدعاء التقويمى ، والمقارنة ، والتحليلى ، والاستنباطى ، والاستدلالى ، حيث يحدد المطلوب من الأسئلة طبيعة نوعها والهدف منها.

- **مزايا الاختبارات المقالية :**

  - تقيس قدرة الطالب على تنظيم أفكاره والتعبير عنها بأسلوبه الخاص.
  - تهتم بقياس نواتج التعلم للطالب.
  - تكشف عن مدى عمق المعرفة لدى الطالب.
  - تعرفنا بأسلوب التفكير الذى يتبعه الطالب فى مواجهة مواقف الحياة المختلفة.

- تعرفنا بمدى تطبيق ما تعلمه الطالب فى جوانب الحياة العملية.
- تساعد على معرفة مدى تكامل وحدة المعرفة لدى الطالب.
- تعرفنا مدة قدرة الطلاب على الإبداع فى مواقف الحياة المختلفة.

• **عيوب الاختبارات المقالية :**

- لا تغطى جميع موضوعات المقرر الدراسى فى معظم الأحوال.
- ذاتية التصحيح ، فكثيراً ما يتأثر المصحح بأسلوب الطالب وعوامل أخرى.
- توصف بضعف ثباتها ، إذ يختلف المصححون فى تقديراتهم عند تصحيح الأسئلة.
- تتطلب وقتاً كبيراً فى تصحيحها.

• **بعض المقترحات لتلافي أوجه القصور فى اختبارات المقال :**

١- تحديد الأهداف التعليمية التى يمكن قياسها من خلال الاختبار.

٢- أن ترتبط الأسئلة بأهداف المقرر مع مراعاة أن يقيس كل سؤال هدفاً محدداً أو أكثر.

٣- أن تبدأ الأسئلة بأفعال واضحة مثل عرف ، قارن ، صف ، ناقش ، حلل، وضح.

٤- تحديد الإجابة المطلوبة من خلال توجيهات أو تعليمات صريحة ودقيقة توجه الطالب إلى المطلوب من السؤال بوضوح.

٥- زيادة عدد جزيئات السؤال حتى تسمح الأسئلة جميعها بتغطية معظم موضوعات المقرر الدراسى.

- **ولتحقيق موضوعية التصحيح بقدر الإمكان تراعى الأمور التالية :**

١- قسم إجابة كل سؤال إلى عناصر وفقاً للمطلوب من السؤال ثم وزع درجة السؤال على هذه العناصر فى ضوء الأهمية النسبية لكل عنصر.

٢- اختر عينة من أوراق الإجابة للطلاب بطريقة عشوائية وتعرف على المستوى العام لإجابة الطلاب ، فقد تعدل توزيع درجات الأسئلة فى ضوء مستوى إجابة الطلاب.

٣- صحح العينة المختارة مرتين ، حتى يزداد ثبات تصحيحك ، وتتأكد من الدرجة الحقيقية للسؤال.

٤- ابدأ التصحيح الفعلى لأوراق الإجابة كلها بأن تبدأ بتصحيح سؤال واحد لكل من الطلاب ولا تصحح الأسئلة جميعها مرة واحدة للطالب.

٥- حاول أن تراجع تصحيحك للطلاب الحاصلين على تقديرات ضعيفة، وكذلك للطلاب الحاصلين على تقديرات عالية.

٦- مراعاة ألا ينفرد مصحح واحد بتصحيح ورقة الإجابة كاملة.

ثانياً: الاختبارات الموضوعية Objective tests

هى الاختبارات التى تمكن المدرس من تكوين أحكام موضوعية على إجابة الطالب والموضوعية هنا يقصد بها البعد عن الذاتية فى تقدير الدرجة على الإجابة ، أى أن الدرجة التى يحصل عيها الطالب لا تختلف باختلاف المصحح ، وبذلك لا تتأثر هذه الاختبارات بالعوامل الذاتية.

- **مزايا الاختبارات الموضوعية :**

تنطوى الاختبارات الموضوعية على عدة مزايا من أهمها :

١- نتائجها ثابتة إلى حد كبير ولا تتأثر بذاتية المصحح.

٢- تغطى معظم موضوعات المقرر الدراسى.

٣- تحدد بدقة تباين المستويات التحصيلية للطلاب ، نظراً لكثرة عدة أسئلتها والتى تغطى معظم الأهداف المعرفية والوجدانية والمهارية.

٤- تكشف عن قدرة الطالب على سرعة التفكير أكثر من القدرة على الاستظهار.

٥- سهلة التطبيق والتصحيح.

٦- يمكن لغير المتخصص أن يقوم بتصحيحها بسهولة من خلال مفتاح الإجابة وتوزيع الدرجات.

٧- يسهل مقارنة نتائج اختباراتها بنتائج اختبارات أخرى مماثلة لها.

- **عيوب الاختبارات الموضوعية :**

وعلى الرغم من مزايا هذه الا ختبارات إلا أن هناك بعض الانتقادات التى توجه إليها من أهمها :

١- أنها تترك للطالب مجالاً للتخمين فى اختيار بديلات الإجابة عن الأسئلة.

٢- عدم قدرتها على قياس جميع جوانب التحصيل ، وخاصة فيما يتعلق بقدرة الطالب على تنظيم أفكاره بأسلوبه الخاص ، وقدرته على النقد والتقويم ، وتطبيق ما تعلمه فى مواقف الحياة العملية كما أنها لا تقيس الأداء الإبداعى بالنسبة للطلاب.

٣- يتطلب إعدادها وقتاً وجهداً كبيرين ، ومهارات معينة قد لا تتوافر لـدى بعض المدرسين مما يجعل الاختبار الموضوعي ضعيف البنيـة، وغيـر قادر على قياس ما وضع من أجله.

- **أنواع الاختبارات الموضوعية :**

تأخذ الاختبارات الموضوعية أشكالاً متنوعة وسوف نلقى الضوء على أكثر الاختبارات شيوعاً فى مجال التعليم :

١- أسئلة الصواب – الخطأ True-false questions

تقيس هذه الأسئلة النتائج التعليمية من مستوى التذكر وهذا النوع ليس مناسباً بشكل عام لقياس الأهداف ذات المستويات العليا ، وبالرغم من ذلك فلها القدرة على التمييز وتحديد علاقات السبب والنتيجة.

وتصاغ أسئلة هذه الاختبارات فى عبارات تقريرية تتألف مـن جملـة واحدة أو أكثر ، ويضع الطالب علامة (√) إذا كانت العبارة **صحيحة وعلامة (×) إذا كانت الإجابة غير صحيحة.**

- **مزايا أسئلة الصواب – الخطأ :**

- **سهلة التصميم.**
- **يمكن تصحيحها بطريقة موضوعية وسريعة.**
- **قصيرة ولا تحتاج إلى وقت عند الإجابة ، وبالتالى فإن الاختبار يمكن أن يتكون من عدد كبير من الأسئلة بحيث يغطى جزءاً كبيراً من المحتـوى** الدراسى.
- جيدة فى قياس المعرفة والحفظ.

- **عيوبها :**

- من أكثر أنماط أسئلة الصواب والخطأ تأثراً بالتخمين حيث تصل نسبة التخمين إلى ٥٠%.
- ليس لديها القدرة على الغوص فى أعماق الموضوعات ، فهى جيدة لقياس النواتج التعليمية لمستوى التذكر.
- تعطى الفرصة للغش.

- **بعض المقترحات لتحسين أسئلة الصواب - الخطأ :**

- استخدام لغة سهلة واضحة ، ذات معنى محدد دقيق ، لأن معظم الاعتراضات على هذا النوع من الأسئلة هو استخدامها لمفردات غامضة وغير دقيقة.
- تجنب استخدام العبارات العامة الواسعة لأن معظم التعميمات الواسعة تكون غير سليمة إلا إذا حددت بوصفها تحديداً دقيقاً.
- تجنب استخدام العبارات المنفية ، خاصة إذا كان النفى مزدوجاً ، لأن الطلاب يميلون إلى إغفال المفردات المنفية مثل : استخدام أدوات النفى (لا ، ليس) بينما يجعل النفى المزدوج المعنى غامضاً ، مع مراعاة أن نفى النفى إثبات.
- لا تجعل العبارات الخاطئة أطول أو أقصر من العبارات الصحيحة باستمرار ويفضل أن تكون جميع العبارات متساوية فى الطول.

٢- أسئلة الاختيار من متعدد Multiple choice questions MCQ

وتتألف فقرة الاختيار من متعدد من جزئين.

- نص السؤال.
- قائمة البدائل أو الاختيارات. وهذه تنقسم إلى قسمين :
  - البديل أو الاختيار الصحيح.
  - المموهات وهى البدائل المقبولة ظاهرياً ولكنها ليست إجابات صحيحة.

وإذا وضعت أسئلة هذا الاختبار مهارة فيمكن الارتقاء بمستواه ، بحيث يصبح التركيز على قياس القدرة على التذكر فقط ، بل يقيس القدرة على الفهم والتطبيق والتحليل والإبداع.

- **أشكال أسئلة الاختيار من متعدد :**

هناك أشكال متنوعة لأسئلة الاختيار من متعدد ، لكن أكثرها شيوعاً هى الأنماط التالية :

أ – الإجابة الصحيحة الواحدة :

وهذا النمط أهم أنماط أسئلة الاختيار من متعدد ، وفيه توجد إجابة صحيحة واحدة فقط ، بينما تبدو البدائل الأخرى وكأنها صحيحة ولكنها بالتأكيد خاطئة.

ب – أفضل الإجابات :

وفى هذا النمط أكثر من بديل واحد صحيح ، ولكن أحدها هو أفضل الإجابات ، وعلى الطلاب اختيار هذا البديل الأكثر صحة. (وعلى الأستاذ أن يوضح ذلك فى تعليمات إجابة الاختبار) مثل أن يذكر فى بداية هذا النوع من الاختبارات اختر الإجابة الصحيحة أو الأكثر صحة.

وفى الغالب فإن هذا النمط من أسئلة الاختيار من متعدد أكثر صعوبة من نمط الإجابة الصحيحة الواحدة ، لأنه بحاجة إلى تمييز جيد، وهذا النوع مفيد لقياس التعلم فى مستوياته العليا ، والفهم ، والتطبيق وتفسير الحقائق المعرفية.

ج – المماثلة أو المشابهة أو التشابه الجزئى أو التناظر :

وفى هذا النمط يستنتج الطلاب العلاقة بين المفهومين الأول والثانى ، ثم يطبقون ذلك فى المفهومين الثالث والرابع.

د – النمط المعكوس للاختيار من متعدد :

هذا النمط عكس شكل النمط ذى الاستجابة الواحدة الصحيحة ، أى أن الطالب يختار الإجابة الخطأ من بين الإجابات الصحيحة.

وهذا النمط يعد صعباً إلى حد ما ، وبالتالى من الأسهل وضع عدة إجابات صحيحة ، عن طريق عكس نمط السؤال والخبراء لا يشجعون استخدام هذا النمط ، أما إذا كان لابد من ذلك فيجب تنبيه الطلاب إلى اختيار الإجابة غير الصحيحة.

- **مميزات أسئلة الاختيار من متعدد :**

- موضوعية التصحيح ، فهى ثابتة وصادقة إلى حد كبير ولا تتأثر بذاتية المصحح.
- سهلة فى تصحيحها ، ولا تحتاج إلى وقت كبير.
- هذا النوع يغطى المقرر الدراسى بصورة أفضل ويتيح للطلاب أن يجيبوا عن عدد كبير من الأسئلة فى الزمن المقرر إذا ما قورن ذلك بأسئلة المقال أو أسئلة الإجابة القصيرة.

- يقل فيها عامل التخمين نسبياً.
- فقرات أسئلتها أكثر ثباتاً إذا ما قورنت بأسئلة الصواب والخطأ.

- **عيوبها :**

- تحتاج إلى مجهود كبير فى إعدادها كما تتطلب قدرة لغوية تتمثل فى الدقة فى اختيار الألفاظ والتراكيب ، والمعرفة الجيدة بقواعد اللغة والدقة والفهم والتمييز بين المصطلحات والمفاهيم.
- هناك ميل من القائمين بالتدريس لاستخدامها كاختبار لاسترجاع الحقـائق فقط (تذكر).
- يغلب عليها الغموض إلى حد كبير.

- **بعض الاقتراحات لتحسين اختبار الاختيار من متعدد :**

فيما يلى بعض الاقتراحات التى تساعد على تلافى القصور فى هـذه الاختبارات.

- أن يتضمن نص السؤال مشكلة واحدة محددة واضحة.
- يفضل تجنب تكرار المفردات فى البدائل.
- يراعى تجنب المفردات المبالغ فيها.
- يراعى عند إكمال الفقرة الناقصة بأحد البدائل أن يكون النقص فى نهايـة الفقرة.
- يراعى تجنب استخدام النفى المزدوج.
- يراعى تجنب استخدام البدائل التى تحمل فى صياغتها الإيحاء بالإجابـة الصحيحة.

- يفضل أن تكون كل البدائل متساوية الطول.
- يراعى أن تكون إحدى فقرات الاختيار صحيحة أو أكثر صحة.
- يراعى تغيير موضع الإجابة الصحيحة فى البدائل عشوائياً.
- تجنب استخدام بديل (كل ما ذكر سابقاً) أو (ليس مما ذكر).

- **طريقة التصحيح :**

ويتم بوضع مقترحات تصحيح لكل سؤال ، حيث يتم مقارنة استجابات الطلاب لمفتاح الإجابة ، ثم تجمع الإجابات الصحيحة لتكون درجة الطالب. وهناك نسبة تخمين تقدر بـ ٢٥% إذا كانت أسئلة الاختيار من متعدد ذات بدائل أربعة.

ويرى بعض رجال التربية أنه يجب استخدام معادلة تصحيح أثر التخمين وذلك للحصول على تقدير منطقى للتحصيل الفعلى للطلاب فى هذا النوع من الأسئلة باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{الدرجة المصححة من أثر التخمين} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة} - \text{عدد الإجابات الخطأ}}{\text{عدد البدائل} - ١}$$

$$= \frac{\text{ع ص} - \text{ع خ}}{\text{ن} - ١}$$

كما يجب أن نخبر الطلاب بكيفية تصحيح هذه الأسئلة.

٣- أسئلة المزاوجة Matching items

تتكون أسئلة المزاوجة من عمودين متوازيين يتضمن العمود الأول المثيرات (المقدمات). أما العمود الثانى فيتضمن الاستجابات (نتائج). وكل مثير من العمود الأول يقابله استجابة صحيحة فى العمود الثانى ، وما على الطلاب إلا أن يقوموا بالمزاوجة بين المثيرات والاستجابة الصحيحة. فمثلاً يزاوج بين التواريخ والأحداث التاريخية وبين المصطلحات وتعريفاتها وبين الرموز والمفاهيم.

- **مميزاتها :**

  - تقيس كمية كبيرة من الحقائق المتجانسة فى فترة زمنية قصيرة.
  - توفر الوقت والجهد بمقارنتها بأسئلة الاختيار من متعدد.
  - سهلة التصميم والتصحيح.

- **عيوبها :**

  - تقيس معلومات وحقائق قائمة على التعلم القائم على الحفظ والاسترجاع.
  - تساعد الطالب على التخمين.
  - لا تحقق قياس نواتج التعلم فى مستوياتها العليا.

- **بعض المقترحات لتصميم أسئلة المزاوجة :**

١- يفضل ألا يقل الفرق بين عدد المقدمات وعدد الاستجابات عن ثلاثة للإقلال من تأثير التخمين.

٢- يفضل ترتيب الاستجابات ترتيباً منطقياً.

٤- أسئلة الإجابة القصيرة :

هذا النمط من الأسئلة يمد الطالب بالإجابة التى قد تتكون من كلمة مفردة أو رمز أو معادلة أو كلمتين أو جملة أو شبه جملة ويأخذ السؤال أحد الأشكال التالية :

- أن يكون كاملاً مثل التساؤل متى ... ؟ ماذا ... ؟
- أن يكون عبارة مثل عرف ...
- أن يكون عبارة ناقصة أو ملء فراغ.

ويمكن الارتقاء بهذا النوع من الاختبارات بحيث لا يكون التركيز فيها قياس القدرة على التذكر فقط بل يمكنه قياس نواتج التعلم الأخرى.

وهذا النوع من الأسئلة يصلح فى العلوم الإنسانية والاجتماعية.

- **مزايا أسئلة الإجابة القصيرة :**

- سهلة الإعداد والبناء.
- تغطى مساحة أكبر من المقرر الدراسى.
- تقلل من أثر التخمين.
- مناسبة لقياس القدرة على تذكر وفهم المعلومات.

- **عيوب أسئلة الإجابة القصيرة :**

هناك بعض المآخذ على هذا النوع من الأسئلة تتمثل فى :

- أنها تقيس مدى تحقيق الأهداف المرتبطة بمستويات التعلم الدنيا (التذكر والمعرفة) ولذلك فهى غير مناسبة لقياس مستويات التعلم المعقدة.

- تتطلب وقتاً أطول فى التصحيح بالمقارنة بأسئلة الاختيار من متعدد.
- تتأثر إلى حد ما بذاتية المصحح.

- **بعض المقترحات لتحسين أسئلة الإجابة القصيرة :**

- أن يكون لعبارة السؤال إجابة واحدة صحيحة.
- حاول أن يكون نص عبارة السؤال مغايراً للنص المكتوب فى المذكرة أو الكتاب المقرر.
- يفضل أن تكون فقرات هذا الاختبار عبارة عن أسئلة وليس عبارات وإذا كانت عبارات يفضل أن يكون فراغ واحد فقط فى نهاية العبارة.
- يفضل تجنب الأسئلة التى تتطلب فى إجاباتها عدة سطور.
- حاول أن تضع مفتاحاً للإجابة عند تصحيحك لهذا النوع من الأسئلة.
- يفضل تجنب الأسئلة الصعبة المعقدة أو الغامضة.

٥- أسئلة المشكلات :

هذا النوع من الأسئلة يستخدم على نطاق واسع فى مجال العلوم والرياضيات وفيها يتم عرض الموقف للطلاب وتقدم لهم المعلومات المناسبة لهذا الموقف ثم يطلب من الطلاب تقديم الحل استناداً إلى المعطيات المعطاة.

وبذلك فإن المشكلة تتطلب عمليات عقلية متتابعة وقد تختلف مهام الحل وفقاً لطبيعة الموضوع والمشكلة وإذا أحسن صياغة هذا النوع من الأسئلة فإنها تقيس نواتج التعلم المعقدة على مستوى التطبيق والتحليل والتركيب والتقويم والإبداع وبذلك يعد هذا النوع من الأسئلة من أفضل وسائل التقويم فى المراحل المتقدمة.

- **مزايا أسئلة المشكلات :**

- تعد مناسبة لقياس استيعاب الطلاب لنواتج التعلم وخاصة تطبيقها في مواقف الحياة العملية.
- تستثير التفكير المبدع لدى الطلاب.
- مناسبة لقياس نواتج التعلم المعقدة.
- تتسم بالموضوعية إذا قورنت بأسئلة المقال.
- تساعد في التعرف على أنماط التفكير لدى الطلاب في مواقف الحياة المختلفة.
- تلغي أثر التخمين.
- يمكن من خلالها تشخيص جوانب أخرى في شخصية الطالب.

- **عيوب أسئلة المشكلات :**

- تتأثر إلى حد ما بذاتية المصحح.
- لا تغطي معظم موضوعات المقرر الرئيسي لأنه يصعب تضمينها عدداً كبيراً من المشكلات.

- **بعض المقترحات لتحسين أسئلة المشكلات :**

- يراعى صياغة المشكلة بصورة واضحة ومحددة بحيث تيسر فهم الطلاب لها واقتراح الحلول المناسبة.
- يراعى أن تكون نوع المعلومات التي تتضمنها المشكلة تساعد بالتنبؤ بالحلول التي يقدمها الطالب لحل المشكلة.
- يفضل تحديد الزمن المناسب لكل مشكلة.

- **خطوات وأسس بناء الاختبار الجيد :**

قبل أن نتحدث عن خطوات وأسس بناء الاختبار الجيد ، سوف نشير إلى بعض الأمور الشكلية التى ينبغى مراعاتها عند إخراج ورقة الأسئلة. وفيما يلى أهم هذه الأمور :

١- يراعى أن تكون الأسئلة مكتوبة على الآلة الكاتبة أو الكمبيوتر وحظر كتابة الأسئلة بخط اليد ، مع مراعاة تأمين سرية الاختبار عند استخدام الكمبيوتر فى كتابة أسئلة الاختبار.

٢- أن تتضمن ورقة الأسئلة بيانات أساسية تدون فى أعلى الورقة وتفصل عن الأسئلة بفاصل واضح وهذه البيانات هى :

اسم الامتحان – المقرر الدراسى – الفرقة الدراسية – زمن الامتحان – الفصل الدراسى.

٣- يحدد عدد الأسئلة المراد الإجابة عنها ، وإن كان هناك أسئلة إجبارية يشار إليها بخط واضح (بنط عريض) أو يوضع تحتها خط.

٤- أن تكون تعليمات الإجابة عن السؤال واضحة وشاملة توجه الطالب إلى الإجابة المطلوبة بدون مساعدة الآخرين.

٥- يراعى سلامة اللغة فى صياغة الأسئلة سواء كانت لغة الاختبار باللغة العربية أو اللغة الأجنبية إلى اللغة الغربية إذا استدعى الأمر وتوضع بين قوسين.

٦- يفضل أن توزع درجة الاختبار على الأسئلة ويسجل أمام كل سؤال درجته.

٧- يراعى أن تكون ورقة الأسئلة منظمة وجذابة ويستخدم فيها أكثر من بنط فى الكتابة إذا استدعى الأمر.

٨- يفضل فى نهاية الأسئلة أن تكتب عبارة انتهت الأسئلة مع أطيب تمنياتها بالتوفيق ، ويكتب اسم الممتحن.

العلاقة بين الأهداف التعليمية وأنواع الأسئلة المستخدمة :

تشمل تصنيفات الأهداف التعليمية (المجال المعرفى) حسب تصنيفات بلوم على ستة مستويات متدرجة فى شكل هرمى تبدأ بمستوى المعرفة (تذكر) وحتى مستوى التقويم ، ويمكن تطبيق مستوى آخر ، وحتى يمكننا أن نصمم امتحان جيد لابد من إحداث الربط والتطابق بين فقرات (أنواع الأسئلة) الامتحان بالأهداف التعليمية المطلوب قياسها بشكل صادق وموثوق بها.

والشكل التالى يوضح العلاقة بين الأهداف التعليمية وأنواع الأسئلة المستخدمة فى قياسها.

مستوى المعرفة والتذكر	- أسئلة الإجابات الحرة - أسئلة تركيبية - أسئلة الاختيار من متعدد
مستوى الفهم والاستيعاب	- أسئلة الإجابات الحرة - أسئلة الإجابات المقيدة - أسئلة الاختيار من متعدد
مستوى التطبيق	- أسئلة الإجابات المقيدة - أسئلة الاختيار من متعدد - أسئلة الإكمال - أسئلة إعادة الترتيب
مستوى التقويم مستوى التركيب مستوى التحليل مستوى الإبداعي	- أسئلة المقابلة أو المزاوجة - أسئلة الإجابات المقيدة - أسئلة الاختيار من متعدد - أسئلة الصواب والخطأ

شكل (٧)

الفصل الرابع

بناء الاختبارات التحصيلية فى ضوء جدول المواصفات ووسائل التأكد من صلاحيتها للاستخدام



الفصل الرابع

بناء الاختبارات التحصيلية فى ضوء جدول المواصفات ووسائل التأكد من صلاحيتها للاستخدام

مقدمـــة :

الزميل المتدرب...الورقة التى بين يديك تتكون من جــزأين رئيــسيين هما:

الجزء الأول : صياغة الأسئلة فى مستوياتها وأنماطها المختلفة.

الجزء الثانى: مواصفات الاختبــار التحــصيلى الجيــد ، وتحليــل الورقــة الاختبارية.

وسوف نلقى الضوء على هذين الجزأين ، عن طريق تقــديم بعــض المعارف عن التقويم وأنواعه وأغراضه وأدواته ، ثم نتناول أســس صــياغة أسئلة الاختبارات التحصيلية بأنواعها ومستوياتها المختلفة. ثم نتناول خطوات بناء الاختبارات التحصيلية مع إعطاء الأمثلة ، ثم نقــدم معلومــات نظريــة وتطبيقية على مواصفات الاختبار التحصيلى الجيد وتحليل الورقة الاختبارية ؛ حتى نتمكن من الاستفادة من عمليات التحليل فى بناء الاختبارات التحــصيلية بصورة أفضل.

الفئة المستهدفة : المعلمون والموجهون الأفاضل ومدراء المدارس.

الأهداف :

الزميل المتدرب ... نتوقع منك بعد دراسة هذه الوقة وقيامك بالأنشطة المرتبطة بها أن تحقق ما يلى :

١- اكتساب بعض المعارف النظرية حول :

- مفهوم التقويم وأغراضه وأنواعه.
- أدوات القياس والتقويم وأسس إعدادها.
- خطوات بناء الاختبارات التحصيلية.
- مواصفات الاختبار التحصيلى الجيد.

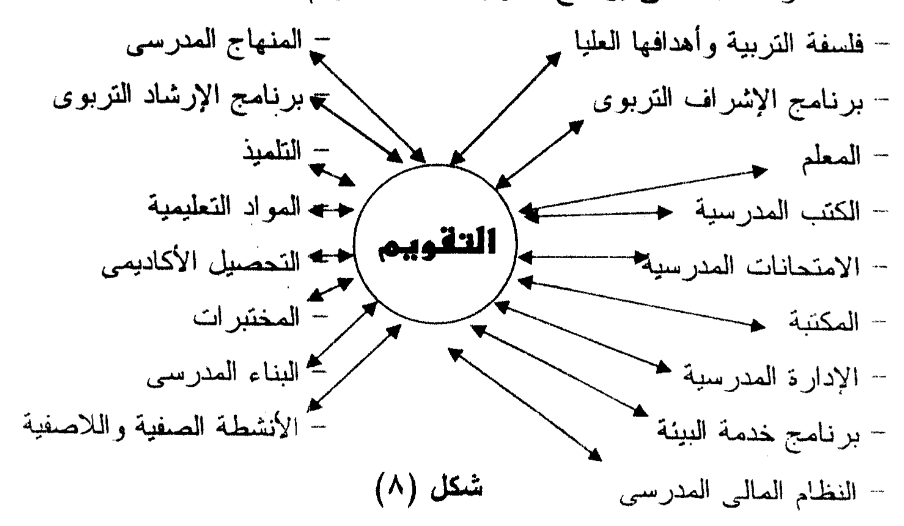
٢- اكتساب مهارات إعداد وتوظيف الاختبارات التحصيلية.

٣- اكتساب مهارات تحليل الورقة الاختبارية والحكم على صلاحيتها للاستخدام

مكانة التقويم بين عناصر العملية التربوية :

التقويم عملية منظمة لجمع وتحليل المعلومات ، بغرض معرفة درجة تحقيق الأهداف المنشودة ، واتخاذ القرارات بشأنها ، وبالتالى معالجة جوانب الضعف وتلافيها ، وتعزيز جوانب القوة وتنميتها. والتقويم عملية شاملة ؛ حيث تشمل جميع البرامج التربوية ذات العلاقة بالتعليم والتعلم.

والشكل التالى يوضح شمولية عملية التقويم.



شكل (٨)

نشاط:

الزميل المتدرب ... قم بدراسة هذا التخطيط ، ثم حاول إيجاد العلاقة التى تربط التقويم بكل عنصر من العناصر المتضمنة بالتخطيط.

....

أنواع التقويم:

هناك تصنيفات متعددة لأنواع التقويم المستخدمة فى مدارسنا.

الزميل المتدرب...إليك الشكل التالى الذى يوضح أنواع التقويم :

	التصنيف	الأنواع
(١)	تصنيف حسب التوقيت الزمنى للتقويم فى العملية التدريسية	← التمهيدى ← البنائى أو التكوينى ← الختامى أو النهائى
(٢)	تصنيف حسب نوع المعلومات التى يتم جمعها	← الكمى – الاختبارات ← النوعى– الملاحظة والوصف
(٣)	تصنيف حسب الشمولية ونوع البرنامج المقوم	← الشامل (المكبر) ← الجزئى (المصغر)
(٤)	تصنيف حسب الطرف المقوم	← الذاتى (الداخلى) ← المستقل (الخارجى)
(٥)	تصنيف حسب المرحلة فى البرنامج المقوم	← المدخلات ← العمليات ← المخرجات

شكل (٩) يوضح أنواع التقويم

نشاط :

الزميل المتدرب ...... ادرس الرسم التخطيطى الذى يوضح أنواع التقويم، ثم وضح أنسب هذه التصنيفات بالنسبة لك ولمدرستك مع ذكر الأسباب

....

أغراض التقويم :

إن الغرض العام من التقويم هو تحسين وتطوير العملية التربوية، وبالتالى تحقيق النمو المتكامل فى شخصية المتعلم الذى يشكل محور العملية التربوية. وفيما يلى بعض أغراض التقويم.

- تعديل وتحسين الخطط الدراسية والبرامج التدريسية.
- تصنيف الطلاب حسب التخصصات.
- التعيين أو القبول.
- الكشف عن الاستعداد لدراسة موضوع ما.
- إرشاد وتوجيه الطلاب تربوياً ومهنياً.
- رصد العلامات وإصدار الشهادات المدرسية.
- توفير التواصل بين البيت والمدرسة.
- إثارة الدافعية للتعلم لدى الطلاب.
- تحديد مدى بلوغ الأهداف المنشودة.
- الكشف عن الصعوبات التى يواجهها الطلاب أثناء عملية التعلم.
- تزويد كل من المعلم والمتعلم بالتغذية الراجعة المناسبة.
- تحديد مستويات التلاميذ والفروق بينهم.
- تحديد أهم نقاط القوة والضعف عند التلاميذ.

نشاط :

الزميل المتدرب ..... من خلال قراءتك لأغراض التقويم ، حاول :

١- أن تحدد الأغراض التى من أجلها تستخدم الاختبارات التحصيلية.

....

٢- هل توجد أغراض أخرى للتقويم غير السابقة ؟ ... حاول ذكرها.

....

أدوات القياس والتقويم :

الزميل المتدرب ..... لعلك لاحظت مما سبق تعدد أنواع وأغراض التقويم ، وهذا يستدعى تعدد وتنوع الأدوات المستخدمة فى التقويم ، ولقد صنفت أدوات القياس والتقويم من قبل الباحثين إلى نوعين. والشكل التالى يوضح تصنيف أدوات القياس والتقويم.

النوع	الأدوات	أمثلة
النوع الأول	الأدوات التى تندرج تحت اسم الاختبارات	←الاختبارات المقننة أو المنشورة (التحصيل- القدرات- الاستعداد) ← الاختبارات من إعداد المعلم (الاختبارات التحصيلية)
النوع الثانى	الأدوات التى لا تندرج تحت اسم الاختبار	← الملاحظةالمباشرة وغيرالمباشرة ← المقابلة الفردية والاستفتاءات ← التقارير والأبحاث والمقالات ← الواجبات المنزلية ← اختبارات الأداء ← المشاركة فى الأنشطة

شكل (١٠) تصنيف أدوات القياس والتقويم

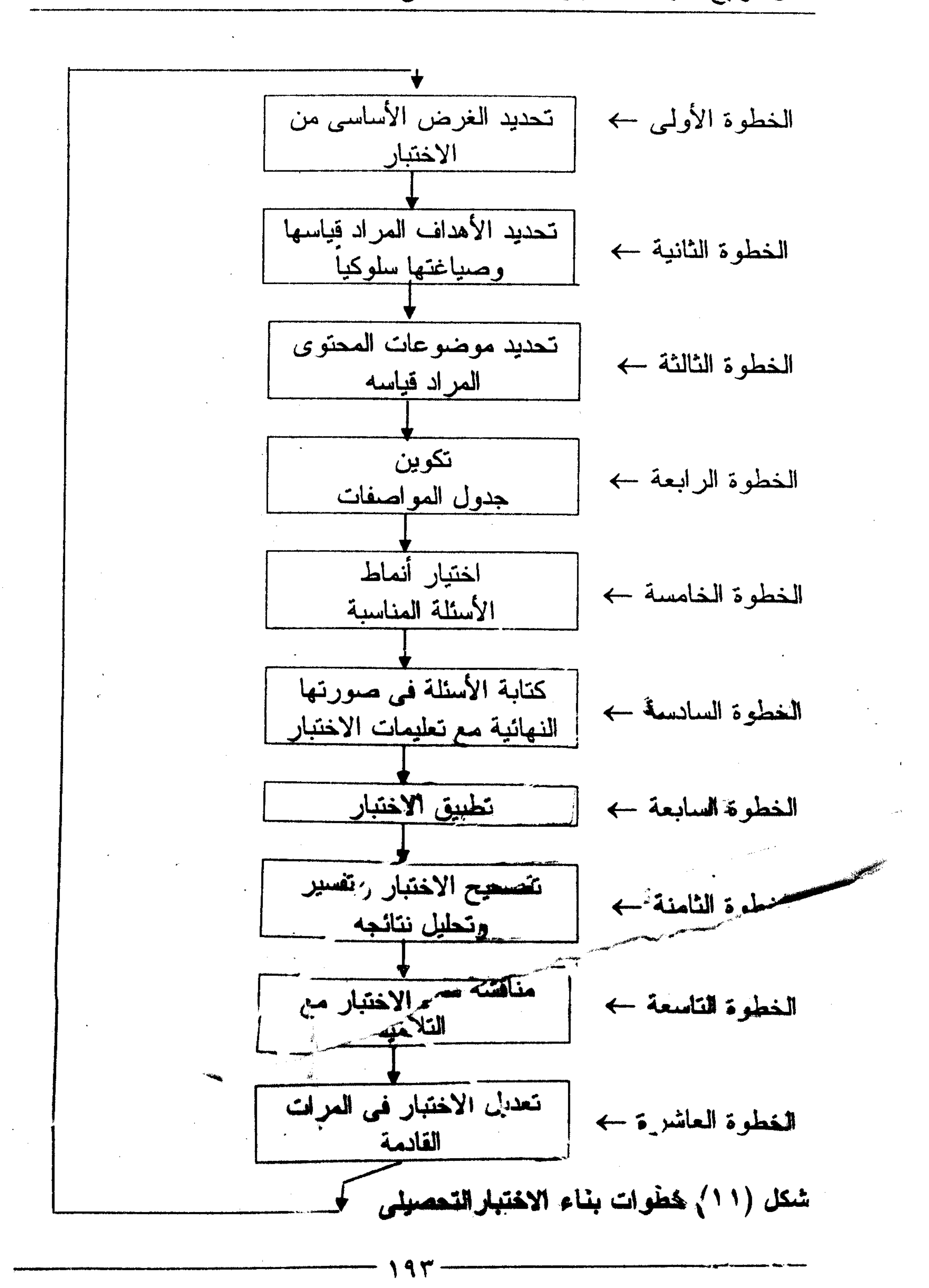
نشاط :

الزميل المتدرب ..... بعد تعرفك على أدوات ووسائل القياس والتقويم، هل باستطاعتك أن تحدد الهدف المناسب لكل أداة من الأدوات السابقة ؟

....

خطوات بناء الاختبار التحصيلى :

الزميل المتدرب ..... بعد أن تعرفنا على أنواع الفقرات المكونة للاختبارات التحصيلية وأسس صياغة كل نوع منها ، فإنه قد حان الوقت لكى نتعرف على خطوات بناء الاختبار التحصيلى. وهذا ما سوف نوضحه. وفيما يلى رسم تخطيطى يوضح خطوات بناء الاختبار التحصيلى.



شكل (١١) خطوات بناء الاختبار التحصيلى

نشاط :

١- الزميل المتدرب ..... افحص الرسم التخطيطى الذى يوضح خطوات بناء الاختبار التحصيلى واستوعبه جيداً. ثم قيم الخطوات المتبعة فى بناء الاختبارات التحصيلية فى مدارس المنطقة فى ضوء الخطوات السابقة.

....

٢- الزميل المتدرب ..... حاول أن تصمم اختباراً تحصيلياً فى مادة تخصصك مستعيناً بالخطوات السابقة.

....

إعداد جداول المواصفات :

جدول المواصفات مخطط ثنائى الطريقة ، يتحدد فيه عدد الأسئلة بناءً على المحتوى والأهداف التعليمية ، وهو يعتبر أهم خطوات بناء الاختبار التحصيلى. وفيما يلى خطوات إعداد جدول المواصفات :

أولاً :

(١) تحديد العناصر الرئيسية لمحتوى وحدة دراسية أو المقرر ككل.

(٢) تحديد الوزن النسبى لكل عنصر من عناصر المحتوى فى صورة نسبة مئوية حسب أهمية كل عنصر والزمن اللازم لتدريسه ، ولتستطيع تحديد الوزن النسبى من خلال المعادلة التالية :

$$\text{الوزن النسبى للعنصر} = \frac{\text{عدد حصص تدريس العنصر}}{\text{عدد الحصص الكلية للمادة}} \times ١٠٠$$

(٣) تحديد عدد الأسئلة التى تخصص لهذا العنصر. ويتم ذلك بالطريقة التالية :

عدد الأسئلة فى كل عنصر= عدد الأسئلة الكلى للاختبار × الوزن النسبى

فمثلاً : إذا كان عدد أسئلة اختبار ما = ٤٠ سؤالاً ، الوزن النسبى للعنصر الأول من المحتوى = ٢٠%.

∴ يكون :

عدد أسئلة هذا العنصر = ٤٠ × ٢٠/١٠٠ = ٨ أسئلة

ثانياً :

(١) تحديد الأهداف التعليمية ومستوياتهخا حسب تصنيف بلوم.

(٢) تحديد الوزن النسبى لكل مستوى من مستويات الأهداف.

ونستطيع تحديد الوزن النسبى من خلال المعادلة التالية :

$$\text{الوزن النسبى لأهداف مستوى ما} = \frac{\text{عدد أهداف هذا المستوى}}{\text{العدد الكلى للأهداف}} \times ١٠٠$$

(٣) تحديد عدد الأسئلة فى كل مستوى ويتم ذلك بالطريقة التالية:

عدد أسئلة هذا المستوى=عدد أسئلة هذا الاختبار × الوزن النسبى للمستوى

فمثلاً : إذا كان عدد أسئلة اختبار ما = ٥٠ سؤالاً ، الوزن النسبى لمستوى الفهم والاستيعاب = ٣٠%.

∴ يكون :

عدد أسئلة الفهم والاستيعاب = ٥٠ × ٣٠/١٠٠ = ١٥ سؤالاً

ثالثاً :

إعداد جدول المواصفات بربط الأهداف التعليمية بالمحتوى وذلك برسم جدول بحيث :

(١) يكتب فى الصف الأول الأهداف التعليمية والوزن النسبى لها وفى الصف الأخير عدد الأسئلة فى كل مستوى من هذه المستويات.

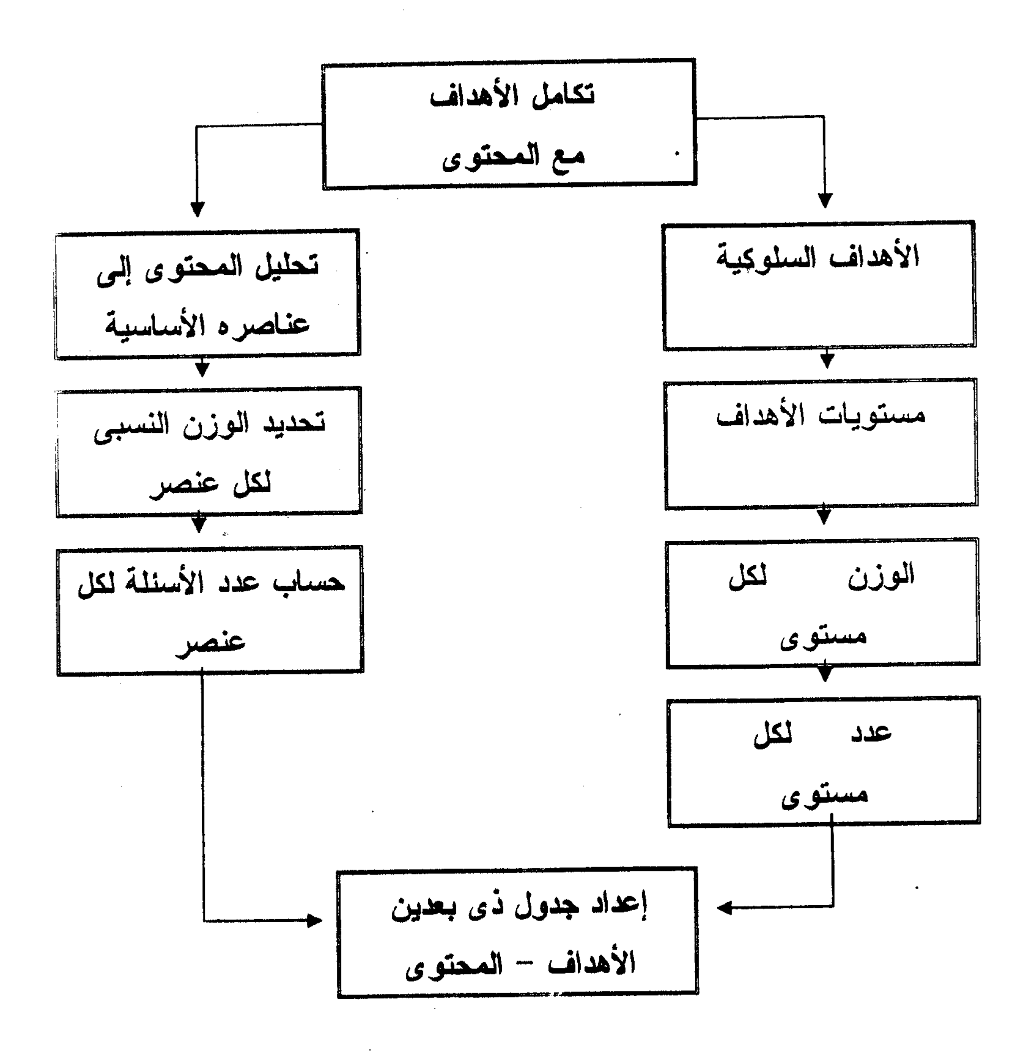
(٢) يكتب فى العمود الأول عناصر المحتوى والوزن النسبى لها. وفى العمود الأخير عدد الأسئلة فى كل عنصر من عناصر المحتوى.

(٣) تملأ خانات الجدول بإعداد الأسئلة المطلوبة كما هو موضح فى أولاً ، وثانياً.

الزميل المتدرب ..... هل استوعبت خطوات إعداد الاختبار التحصيلى، كذلك هل استوعبت خطوات إعداد جدول المواصفات. يتوقع منك أيها الزميل المتدرب أن تكون الإجابة بنعم ، وهذا ما ننشده.

الزميل المتدرب ... سوف أعرض عليك الرسم التخطيطى التالى الذى يوضح خطوات إعداد جدول المواصفات لعله ينير لك الطريق أكثر فى استيعاب خطوات إعداد جدول المواصفات الذى يعد من أساسيات إعداد الاختبارات التحصيلية.

شكل تخطيطى يوضح خطوات إعداد جدول المواصفات.



شكل (١٢) خطوات إعداد جدول المواصفات

أمثلة تطبيقية : " وحدة بناء الاختبار التحصيلى ".

قائمة جدول المواصفات لوحدة بناء الاختبار التحصيلى

الأهداف الوزن النسبى / المحتوى الوزن النسبى	معرفة الحقائق والأسس (٢٠%)	فهم الحقائق والأسس (٣٠%)	تطبيق الحقائق والأسس (٥٠%)	العدد الإجمالى لفقرات الاختيار	ملاحظات
بناء فقرات ٣٠% **الاختبار الموضوعى**	٦	٩	١٥	٣٠	
بناء فقرات ٣٠% **الاختبار المقالى**	٦	٩	١٥	٣٠	
تجميع الاختبار ٢٠%	٤	٦	١٠	٢٠	
تقويم الاختبار ٢٠%	٤	٦	١٠	٢٠	
العددالإجمالى لفقرات الاختبار	٢٠	٣٠	٥٠	١٠٠	

أمثلة تطبيقية : " وحدة التلوث " علوم الصف السادس الابتدائى

قائمة جدول المواصفات لوحدة التلوث

الأهداف الوزن النسبى / المحتوى الوزن النسبى	معرفة الحقائق والمفاهيم (٢٠%)	استيعاب الحقائق والمفاهيم (٥٠%)	تطبيق الحقائق والمفاهيم (٢٠%)	تحليل الحقائق والمفاهيم (١٠%)	العدد الكلى لفقرات الاختبار
تلوث الهواء (٤٠%)	٣,٢ ٣	٨ ٨	٣,٢ ٣	١,٦ ٢	١٦
تلوث الماء (٣٠%)	٢,٤ ٢	٦ ٦	٢,٤ ٢	١,٢ ١	١٢
تلوث اليابسة (٢٠%)	١,٦ ٢	٤ ٤	١,٦ ٢	٠,٨ ١	٨
تلوث البيئة (١٠%)	٠,٨ ١	٢ ٢	٠,٨ ١	٠,٤ –	٤
العدد الكلى لفقرات الاختبار	٨	٢٠	٨	٤	٤٠

نشاط :

١- الزميل المتدرب ..... حاول أن تملأ فراغات جدول المواصفات التالى مسترشداً بالأمثلة التطبيقية السابقة ، خطوات إعداد جدول المواصفات.

الأهداف الوزن النسبى / المحتوى الوزن النسبى	المعرفة (٢٠)	الفهم (٣٠%)	التطبيق (٣٠%)	المهارات (٢٠%)	العدد الكلى لأسئلة الاختبار	ملاحظات
الشعاع (١٥%) ١٥						
المستقيم (١٥%) ١٥						
القطعةالمستقيمة (١٥%)						
الزاوية (٢٠%)						
قياس الزاوية (٥%)						
مقارنة الزاويا (٥%)						
أنواع الزوايا (١٠%)						
تمييز الزوايا (٥%)						
رسم الزوايا (١٠%)						

٢- الزميل المتدرب ..... حاول بالتعاون مع زملائك أن تعد جدولاً للمواصفات لمادة تخصصك ، مستعيناً بخطوات جدول المواصفات، وبالرسم التوضيحى الذى يوضح خطوات إعداد جدول المواصفات، وبالأمثلة التطبيقية على إعداد جدول المواصفات.

....

....

٣- الزميل المتدرب ..... أمامك جدول المواصفات الموضح بالشكل التالى يحدد بعض الأوزان النسبية لكل من المحتوى الدراسى والأهداف السلوكية، وكذلك عدد المفردات (الأسئلة) المناسبة لكل مستوى لإعداد اختبار تحصيلى مكون من (١٠٠ سؤال) والمطلوب منك :

ملئ الخلايا الفارغة بهذا الجدول لكل من الأوزان النسبية المتروكة، وكذلك عدد الأسئلة (المفردات) المناسبة بكل خلية فارغة.

الأهداف / المحتوى	المعرفة (١٠%)	الفهم (%)	التطبيق (٣٠%)	التحليل (٢٠%)
محتوى الوحدة الأولى (٢٠%)		٨	٦	٤
محتوى الوحدة الثانية (%)	٤		١٢	٨
محتوى الوحدة الثالثة (٣٠%)	٣	١٢		٦
محتوى الوحدة الرابعة (١٠%)	١		٣	

(٥ درجات)

الفصل الخامس

التحليل الإحصائى للاختبارات التحصيلية



الفصل الخامس

التحليل الإحصائى للإختبارات التحصيلية

Statistical Analysis for the Achievement Test

يختبر المعلم الجيد اختباره بطريقتين هما :

أولاً: التحليل الإحصائى لنتائج الاختبار ، وفى هذه الطريقة يعامل الاختبار كوحدة أثناء تحليل نتائجه ، كى يكتشف هل هو اختبار جيد أم لا.

ثانياً: تحليل الأسئلة Item Analysis ، وفى هذه الطريقة يجعل كل سؤال على حده تمهيداً لتحسينه ، ومن ثم يحسن الاختبار بأكمله.

والطريقة الأولى كلية Holistic ، أما الثانية جزئية Atomistic ونحن نلجأ إلى التحليل الإحصائى فى الاختبارات للوقوف على الفروق الفردية التى توجد بين المفحوصين أى ترتيب المفحوصين حسب تحصيلهم ، وعادة توزع الاختبارات التحصيلية للمفحوصين توزيعاً طبيعاً أو وفق منحنى التوزيع الطبيعى ، أى إلى ممتازين ومتوسطين ودون المتوسط ، أما عندما يكون الهدف من الاختبار معرفة مدى إتقان الطلاب للذى درسوه ، فإننا نكون بصدد اختبار إتقان معرفة مدى إتقان Mastery Test ، وفى هذه الحالة يجب ألا نتوقع توزيع علامات الطلاب توزيعاً طبيعياً ، بل يجب أن نتوقع توزيع علاماتهم قرب النهاية العظمى ، لأننا نسأل من حد أدنى عن المعرفة يجب أن يمتلكها كل طالب. ومن اختبارات الإتقان نأتى عادة بأسئلة تعطى ما درسه الطلاب.

ويتوقف التحليل الإحصائى للاختبار على الغرض منه ، وعلى من يقوم به ، فإذا كان من يقوم به معلماً غير ملماً بالجوانب الإحصائية فإنه يمكنه

أن يكتفى بالملاحظات التالية :

١- يجب أن لا يكون فى الاختبار أسئلة أجاب عليها جميع الطلاب أو أسئلة لم يجب عليها أحد ، لأن مثل هذه الأسئلة لا توضح الفروق الفردية بين الأفراد ، إلا أن بعض علماء النفس يرى أن الأسئلة السهلة التى يجيب عليها كل الطلاب لها فائدة سيكولوجية ، وهى رفع معنويات الضعفاء إلا أنه يجب أن توجد فى نطاق ضيق حتى يمكن أن تظهر الفروق الفردية بين الطلاب ، هذا كما أن الأسئلة الصعبة التى لا يستطيع أحد الإجابة عليها لها آثار سيئة ، إذ تثير الفزع لدى الطلاب كما تشعرهم باليأس.

٢- يجب أن يكون المتوسط الحسابى فى منتصف العلامات الممكنة (مدى العلاقات) أى التى يمكن الحصول عليها فإذا كان لدينا ١٠٠ سؤال موضوعى وكان متوسط علامات الطلاب ٥٥ ومدى العلامات يتراوح بين ١٥ – ٩٦% فيعد الامتحان جيداً. أما إذا كان المتوسط ٣٥ وكانت أعلى درجة ٦٠ يعد الامتحان صعباً ، كذلك إذا كان مدى العلامات يتراوح بين ٧٠ – ١٠٠% ومتوسط العلامات ٨٥% فإننا نعتبر الامتحان سهلاً.

أما إذا كان المعلم ملماً بالإحصاء فيجب أن يقوم بالجوانب التالية بالإضافة إلى ما سبق :

١- أن يوزع العلامات إلى فئات ويحدد تكراراتها ثم يقوم بتمثيل النتائج برسم بيانى ؛ ليرى هل يتفق منحنى التوزيع الطبيعى أم لا.

٢- أن يستخرج الوسط الحسابى أو الوسيط.

٣- يوجد الإرباعيات ؛ ليرى كيف يتوزوع الطلاب بصورة إجمالية وليوزع الطلاب على شعب تتناسب وقدراتهم.

٤- أن يحول العلامات التى رتب مئينياً ودرجات معيارية يسهل تفسيرها.

٥- أن يوجد معامل الصدق والثبات للاختبار.

٦- أن يوجد الزمن المناسب للاختبار.

تحليل الأسئلة Item analysis:

يقصد بتحليل الأسئلة استخراج معاملات السهولة والصعوبة والتمييز وكذلك تحديد فاعلية المشتقات (المجموعات) :

١- معامل السهولة :

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الذين أجابو إجابة صحيحة عن السؤال}}{\text{عدد من حاولوا الإجابة عليه من المفحوصين}} \times ١٠٠$$

ويحدد عدد من حاولوا الإجابة عن السؤال بجميع الطلاب الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة أو خاطئة معاً ، وهو يمثل عدد الطلاب الكلى ما عدا الطلاب الذين حذفوا السؤال :

مثال : فى صف يتألف من ٢٥ طالباً بلغ عدد الذين أجابوا عن السؤال رقم ٢ إجابة صحيحة ١٨ طالباً – فإذا كان عدد من حاولوا الإجابة عن السؤال ٢٠ طالباً فكم يكون معامل السهولة :

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال}}{\text{عدد من حاولوا الإجابة عليه من المفحوصين}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{١٨}{٢٠} \times ١٠٠\% = ٩٠\%$$

ويمكن وضع معامل السهولة فى صورة كسر عشرى ويصبح :

$$\text{معامل السهولة} = \frac{١٨}{٢٠} = ٠,٩٠$$

(وهذا يوضح أن السؤال سهل بالنسبة إلى ٩٠% من الطلاب.

٢- معامل الصعوبة Difficulty Index

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد من أخطأوا فى الإجابة عن السؤال}}{\text{عدد من حاولوا الإجابة عليه عن السؤال}} \times ١٠٠$$

ويلاحظ أن :

معامل السهولة + معامل الصعوبة = ١ بالنسبة للسؤال ومع ذلــك إذا عرف أن معامل فإنه يمكن الحصول على الآخر لسؤال معين فــى اختبــارات المقال.

معامل السهولة = يعرف معامل السهولة للسؤال فى اختبار المقال على أنه:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{معدل علامات السؤال}}{\text{النهاية العظمى للسؤال}} \times ١٠٠\%$$

مثال : إذا كان لدينا عدد ٥ من المفحوصين ، وحصلوا على الدرجات التاليــة فى سؤال مقال : ٣٠ ، ٢٥ ، ٢٠ ، ١٥ ، ١٠ **فأوجد معــدل الــسهولة للسؤال علماً بأن النهاية العظمى للسؤال ٣٠.**

$$\frac{(٣٠ + ٢٥ + ٢٠ + ١٥ + ١٠)}{٥}$$

$$\text{معدل السهولة} = \frac{\frac{(١٠ + ١٥ + ٢٠ + ٢٥ + ٣٠)}{٥}}{٣٠} \times ١٠٠$$

= ٦٧%

معامل السهولة المطلوب :

تتدرج معاملات السهولة بين (صفر - ١٠٠%) حيث يمثل معامل السهولة ١٠٠% على أنه السؤال الذى يجيب عليه جميع الطلاب، وكما سبق أن أوضحت أنه يجب أن يحذف هذا السؤال ؛ لعدم قدرته على التمييز بين الطلاب. وإن كان يرى البعض أن له فائدة سيكولوجية فى تشجيع الضعفاء ، إلا أن هذه الأسئلة يجب أن توجد فى نطاق ضيق. .

أما السؤال الذى معامل سهولته صفر% ؛ فيجب أن يحذف لعدم قدرته على التمييز بين الطلاب كما يحذف ، لأثره السئ على نفسية الطلاب.

والسؤال الذى نطرحه فى هذه الحالة هو ما أفضل معامل للسهولة ؟ يمكننا أن نجيب على هذا السؤال بأن أفضل الأسئلة ، هو ما يقسم المفحوصين - إذا لم يكونوا جماعة ممتازة - إلى فئتين متساويتين تقريباً هما فئة الممتازين، وفئة الضعفاء.

ومعنى ذلك أن أفضل الأسئلة ، ما كان معامل سهولته ٥٠%، وهذا يتفق وصفات المنحنى الطبيعى ، فإذا أخذنا المتوسط كنقطة أجمل (نقطة تصل) نجد أن فرقه ٥٠% و ٥٠% من أصحاب السمة التى نقوم بدراستها.

ومن جهة أخرى لنفترض أننا أعطينا سؤالاً لـ (١٠٠ طالب) فأجاب عليه ٩٩ طالباً وفشل فيه طالب واحد. هذا السؤال يسهل بالنسبة إلى ٩٩% عن الطلاب وصعب على ١% فهم – وهذا السؤال يعلمنا بأن هناك ٩٩ × ١ = ٩٩ فرقاً بين المفحوصين ، أى أن السؤال قد أخبرنا أن الطالب الذى فشل فيه يختلف عن الـ ٩٩ طالباً الذين نجحوا فيه والسؤال الذى فشل فيه خمسة طلاب يعلمنا بأن هناك ٧٥ فرقاً بين هؤلاء الخمسة الفاشلين وبين الخمسة والسبعين طالباً الذين نجحوا منه.

وبنفس الطريقة يمكننا أن نتدرج حتى نصل إلى معامل سهولة مقداره ٥٠% فإنه يعطينا أكبر عدد ممكن من التمييزات، كما هو موضح بالجدول التالى :

جدول (٧): يبين عدد الفروق بين ١٠٠ طالب فى حالة نجاح بعضهم وفشل البعض الآخر فى الإجابة على سؤال واحد.

معامل السهولة	معامل الصعوبة	مجموع الفروق
٩٩%	١%	٩٩
٩٥%	٥%	٤٧٥
٩٠%	١٠%	٩٠٠
٨٠%	٢٠%	١٦٠٠
٧٠%	٣٠%	٢١٠٠
٦٠%	٤٠%	٢٤٠٠
٥٠%	٥٠%	٢٥٠٠
٤٠%	٦٠%	٢٤٠٠
٣٠%	٧٠%	٢١٠٠

من الجدول السابق أن معامل السهولة الذى يعطى أكبـر عـدد مـن التمييزات بين المفحوصين هو معامل ٥٠% ، وبذلك يعتبر أفضل معامل ولكن هل يمكن جعل جميع معاملات السهولة للأسئلة ٥٠% ؟ أن هذه القضية تثيـر جدلاً بين المشتغلين بالقياس – البعض يرى أن تكون معاملات السهولة للأسئلة ٥٠% وإذا وجد بنك الأسئلة (ملف يحتوى عدداً ضخماً من أسئلة المادة) فـإن ذلك يساعد على اختيار الأسئلة التى معامل سهولتها ٥٠% ، بينما يرى البعض الآخر بضرورة توسيع الحدود ، بحيث تتراوح معاملات السهولة بين ٤٠% – ٦٠% على أن يكون معدلها بالنسبة لهذا المدى ٥٠% ، وهناك فريـق ثالـث يرى أن تكون الأسئلة متدرجة فى صعوبتها ؛ لتلائم مختلف مستويات الطلبـة الأقوياء والضعفاء ، وعليه فإن معاملات سهولة الأسئلة يمكن أن تتدرج مـن ١٠% – ٩٠% على أن تكون مرتبة من السهل إلى الصعب، وأن يكون المعدل ككل ٥٠% وبذلك نحقق الغرض نفسه.

معامل التمييز Discrimination Indey

إذا كان الغرض من الاختبار التحصيلى هو أن يفرق بين الطالب القادر والطالب الأقل قدرة فى مجال معين – فإن السؤال الوحيد هو ما يخـدم هـذا الفرض ومع ذلك فإن معامل السهولة ومعامل الصعوبة لا يعنى هذا المفروض، لأنهما لا يحددا نوع الطلبة الذين أجابوا على السؤال. هل هم طلبة ممتازون أم وسط أم ضعاف أم هم خليط من هذه الفئات.

فإذا كان معامل السهولة بالنسبة لسؤال معين ٤٥% فإن هـذا السـؤال يبدو ممتازاً نظراً لقرب معامل سهولته من ٥٠% ولكن قبل أن نحكـم علـى السؤال جيداً نحاول التعرف على نوع الطلبة الذين أجابوا عليه فإذا كان ١٥% منهم ينتمون إلى فئة الممتازين ، ١٥% ينتمون إلى فئة المتوسـطين ، ١٥%

منهم ينتمون إلى فئة الضعاف – يكون من الواضح أن السؤال لم يقم بوظيفته وهو " التمييز " ولذلك تستخدم معامل آخر لتحقيق هذا الهدف وهو " معامل التمييز ".

معامل التمييز =

$$\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة فى المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة فى المجموعة الدنيا}}{\text{عدد الطلاب فى إحدى المجموعتين}}$$

= معامل السهولة فى المجموعة العليا – معامل السهولة فى المجموعة الدنيا

مثال :

إذا كان عدد المفحوصين فى كل مجموعة ٢٥ طالباً وأجاب على السؤال الخامس ١٨ طالباً من المجموعة العليا ، ٨ طلاب من المجموعة الدنيا إجابة صحيحة ، فكم يكون معامل التمييز ؟.

$$\text{معامل التمييز} = \frac{١٨ - ٨}{٢٥} \times ١٠٠ = ٤٠\%$$

كيفية تحديد المجموعات :

لابد لنا لاستخراج معامل التمييز ، من قسمة أوراق المفحوصين إلى مجموعتين متطرفتين – ولتحقيق ذلك نرتب الأوراق حسب العلامات ترتيباً تنازلياً ثم نقسمها إلى مجموعتين متساويتين هى مجموعة الأوراق ذات العلامات العليا ، ومجموعة الأوراق ذات العلامات الدنيا ، فإذا كان لدينا صف مؤلف من ٤٠ طالباً فإنه ينقسم إلى مجموعتين عدد أفراد كل منهما ٢٠ ، أما إذا كان عددهم فردياً كأن يكون ٤١ فإننا نستبعد الوسيط وهو الطالب ٢١ ولا

ندخل ورقته فى تحليل الأسئلة ، أما إذا كان عدد المفحوصين كبيراً كأن يكون ١٠٠ طالب فقد نقرر أن نكتفى بوضع الأوراق من كل طـرف مـن طرفـى التوزيع.

وقد يتساءل البعض لماذا لم تدخل جميع الأوراق فى التحليل ؟ لقد وجد الباحثون إننا سوف نحصل على نفس النتائج إذا أخذنا نسبة معينـة مـن كـل طرف.

ولقد وجد كيلى Kelley أنه إذا كانت المجموعتان مؤلفتين من أعلـى ٥٠% وأدنى ٥٠% من الأوراق فإن تأثير الأوراق التى هى حول الوسيط على معامل التمييز ضعيف. وأنه إذا أخذنا أعلى ٤٠% وأدنى ٤٠% فإننا نحـصل على معاملات أفضل وهكذا حتى نصل إلى نسبة ٢٧% وهى أفضل النـسب ؛ إذ أنها تغطى أعلى معاملات تمييز. ولكن دراسات متأخرة أثبتت أن ذلك ليس صحيحاً ، وأن أى نسبة سواء أكانت ١٠% أو ٢٠% أو غيرهـا ذات تـأثير ضئيل على الثبات وأنها تعطى نتائج متقاربة.

أما السبب فى أن بعضهم لا يزال يقترح استعمال هذه النسبة (٢٧%) ، فهو وجود بعض الجداول المبنية على هذه النسبة والتى تمكننا مـن الحـصول على معامل التمييز دون عناء.

وبناءً على ما سبق نقترح أن يأخذ المعلم أى نسبة شـريطة أن يكـون عدد الطلاب كافياً أو معقولاً. فإذا كان الـصف مؤلفـاً مـن ٣٠-٤٠ طالبـاً يستحسن إدخالهم جميعهم فى التحليل. أما إذا كان الامتحان لعدد مـن الـشعب يبلغ طلابها ١٠٠ طالب فإننا ندخل فى التحليل ما بين ٤٠-٦٠% وكلمـا زاد عدد المفحوصين كلما خفضنا النسبة.

معامل التمييز المرغوب :

إن أول شرط لقبول معامل التمييز هو أن يكون موجباً ؛ لأنه لو كان سالباً فإن معامل سهولة السؤال بالنسبة للمجموعة الدنيا أكبر من معامل سهولة السؤال بالنسبة للمجموعة العليا وهذا خلاف المعقول ولا يحدث إلا فى ظروف خاصة ، ومعنى ذلك أن هذا السؤال لا يقيس ما تقيسه الأسئلة الأخرى.

هذا كما أن معامل التمييز يتراوح بين (+١ ، -١) ولتوضيح ذلك نفرض أن لدينا ١٠٠ طالب أجاب على سؤال معين ٥٠ منهم ، فمن المحتمل أن يكون هؤلاء من أفراد المجموعة العليا ، إذ أن من يجيب على الأسئلة عادة " أقوى " الطلبة وعليه يكون معامل السهولة = ٥٠%، أما معامل التمييز :

معامل التمييز = $\frac{٥٠ - ٠}{٥٠}$ = ١

والآن لنفترض أن السؤال كان يدور حول نقطة خاطئة أو أن المعلم أخطأ فى شرحها. أن الذى يجيب على هذه النقطة كما وردت هم الأغلب من الطلبة الضعفاء – أما الممتازون سيختارون جواباً آخر ، نتيجة لتعمقهم ومطالعتهم الخارجية.

وبذلك يصبح معامل التمييز = $\frac{٠ - ٥٠}{٥}$ = -١

وإذا افترضنا أن عدد من أجاب عليه من المجموعتين كان متفائلاً فإن:

معامل التمييز = $\frac{٢٥ - ٢٥}{٥٠}$ = صفر

ومعامل التمييز فى الحالة الأخيرة يعنى أن السؤال لا يميز بين الأقوياء والضعفاء ، وعلى ذلك فإن هذا السؤال ليس له قيمة.

وبذلك يصح الشرط الثانى لمعامل التمييز ألا يساوى صفراً.

أما الشرط الثالث بمعامل التمييز هو أن يعطى أكبر عدد من التمييزات وهذا يحدث عندما يقترب معامل التمييز من الواحد الصحيح. هذا من الناحية النظرية أما من الناحية العملية فالأمر مختلف تماماً ، إذ من الصعب الحصول على معاملات تمييز كهذه – وعادة ما يقبل المشتغلون بالقياس معامل التمييز إذا بلغ ٤٠% أو ٥٠%.

وفيما يلى قواعد افترضها ديدرتش Diederich لاتخاذها مستوى نقبل بموجبه معامل التمييز ، وهذه القواعد هى :

أولاً : إذا كانت المجموعة مقسمة إلى مجموعتين كل منهما تؤلف ٥٩% من مجموع الأوراق ، وإذا كان معامل سهولة السؤال تتراوح بين ٠,٢٥ – ٠,٧٥ فإن معامل التمييز الجيد الذى يمكن قبوله يساوى ثلاثة أمثال النسبة المئوية للفرق بين عدد الإجابات الصحيحة للمجموعتين مقسوماً على عدد طلاب الصف شريطة ألا تقل هذه النسبة عن ١٠%.

ثانياً : إذا تألفت كل مجموعة من ٥٠% من الأوراق وكان معامل السهولة السؤال يقل عن ٢٠% أو يزيد عن ٨٠% فإن الفرق بين المنجموعتين منسوباً إلى عدد الصف يجب أن لا يقل عن ٥%.

هذا ويجب أن توضح أن معامل التمييز المستخرج بهذه الطريقة يساوى تقريباً معامل الارتباط الثنائى.

وبشكل عام بإمكان المعلم أن يستخرج الفرق بين المجموعتين وبنسبة إلى عدد طلاب الصف حسب الشروط السابقة فإذا ساوى أو زيد عن نسب ٥%، ١٠ ، يمكنه أن يعتبر معامل التمييز معاملاً جيداً.

معامل التمييز السالب والمنخفض :

عندما يجعل المعلم في أى اختبار تحصيلي على أسئلة ذات تمييز ضعيف أو سالب يجب أن نتصرف حيالها على النحو التالى :

١- انظر فى السؤال فإذا كان به خطأ فنى عليك إصلاحه وإذا تعذر ذلك فاحذف السؤال.

٢- إذا لم يكن بالسؤال خطأ فنى يجب أن ترى ماذا يقيس - هل يقيس شيئاً آخر يختلف عما تقيسه معظم الأسئلة فإذا كان الحال كذلك عليك أن تجد محكاً آخر أكثر صلاحية لتقارنه به - وإذا تعذر ذلك وكان السؤال يقيس هدفاً تربوياً فعليك أن تبقيه.

٣- الأسئلة الصعبة جداً أو السهلة جداً تكون عادة ذات معاملى تمييز منخفض وأسئلة لهذه يجب أن تحذف إلا إذا كانت تمثل جزءاً من المادة لا يمكن تغطيته بغيرها أو إذا كانت ستستعملها كمنشط لدافعية الطلاب الضعفاء أو التحدى للأقوياء.

فاعلية المشتتات :

المشتتات : هى الإجابات الخاطئة من أسئلة الاختيار من متعدد، وتستعمل لتثبيت الطلبة على الإجابة الصحيحة.

ويجب على مصمم الاختبار من هذا النوع أن يتأكد أن كل مشتت يقوم بوظيفته ، وهناك شرطان للتحقق من ذلك هما :

أولاً : يجب أن يكون المشتت جذاباً ومغرياً للطلبة بحيث يختاره بعضهم.

ثانياً : يجب أن يكون عدد الذين جذبهم فى المجموعتين الدنيا أكبر منه فى المجموعة العليا ، فمن المعلوم أن الطالب الذى لا يميز الصواب من الخطأ ، ولا يعرف الحقيقة هو الأغلب الطالب الضعيف لا الممتاز.

جدول (٨): يبين توزيع إجابات المفحوصين على سؤال ذى خمسة اختيارات

	أ	ب*	ج	د	هـ	حذف
المجموعة العليا ١٨	١	١٠	٣	٠	٤	٠
المجموعة الدنيا ١٨	٠	٤	٦	١	٧	٠
مجموع ٣٦	١	١٤	٩	١	١١	٠

إن عدد المفحوصين ٣٦ طالباً وقد قسموا إلى مجموعتين: عليا ودنيا ، عدد أفراد كل منها ١٨ طالباً والجواب الصحيح لهذا السؤال هو ب ، وتم وضع نجمة بجابن الحرف "ب" لتدل عليه.

إذا تأملنا إجابات الطلاب نجد أن الجواب الصحيح قد جذب ١٤ طالباً منهم ١٠ من المجموعة العليا، ٤ من المجموعة الدنيا بمعامل تمييز قدره ٣٣% وهو معامل تمييز فوق ٢٥% فهو معامل تمييز مقبول أما بالنسبة للمشتتات فإن "ج ، هـ" جيدين لأنهما جذب (٩ ، ١١) طالباً على التوالى.

وكان عدد من جذبه كل منهما فى المجموعة الدنيا أكثر مما جذبه من المجموعة العليا. أما بالنسبة للمشتتات (أ ، د) فهما ضعيفان للغاية ولكن المشتت (د) أفضل من (أ) لأن ما جذبه فى المجموعة الدنيا أكبر مما جذبه فى

المجموعة العليا (الاتجاه الصحيح) فيجب أن نسحبهما أو نحذف (أ) علـــى أن نضع محله مشتت آخر ، كما يجب أن نعيد صياغة المحوه (د) لزيادة جاذبيته.

أنشطة :

نشاط (١) :

الزميل المتدرب ... قم برصد العلامات التى حصل عليها ٣٠ طالباً فى أحد الامتحانات الفترية أو النهائية ، ثم احـــسب معامـــل الـــصعوبة لفقـــرات الامتحان.

نشاط (٢) :

الزميل المتدرب ... قم برصد العلامات التى حصل عليها ٥٠ طالباً فى أحد الامتحانات الفترية أو النهائية ، ثم احسب معامل التمييز لفقرات الامتحان.

نشاط (٣) :

الزميل المتدرب ... قم أنت وزملاؤك فى مجموعـــة العمـــل برصـــد استجابات ٦٠ طالباً على إحدى فقرات الاختيار من متعـــدد ، وتعـــرف علـــى فعالية بدائل الفقرة.

نشاط (٤) :

الزميل المتدرب ... تخير أحد الاختبارات الفترية أو النهائية. واختبـــر ثباته وصدقه.

الفصل السادس

المواصفات العامة للورقة الاختبارية

الفصل السادس

المواصفات العامة للورقة الاختبارية

الزميل المتدرب ... بعد التعرف على :

- أنماط أسئلة الاختيار أسس إعداد كل نمط منها.
- خطوات بناء الاختبار التحصيلى.
- وسائل التأكد من صلاحية الاختبار.

فإنه قد حان الوقت لمعرفة المواصفات العامة للورقة الاختبارية:

(أ) من حيث الشكل :

- تكتب البيانات الأساسية فى بداية الورقة الامتحانية (الإدارة – الفرقة – المادة – الفصل الدراسى – الزمن).
- يراعى عند الطباعة إتقان وتنسيق الكتابة وخلوها من الأخطاء المطبعية ، وترك هوامش مناسبة فى كل جانب.
- تعليمات الامتحان يجب أن تتضمن إرشادات صحيحة ترشد الطالب إلى نوعية الإجابة المطلوبة.
- وضع العلامة المخصصة للإجابة الصحيحة بجوار رأس السؤال.

نشاط :

الزميل المتدرب ... قم بفحص بعض الامتحانات الفترية والنهائية من حيث الشكل ودوّن ملاحظاتك.

(ب) من حيث المضمون :

- أن تكون الأسئلة **هادفة** : **ويعنى ذلك ، الإحاطة بأهداف المنهاج** قبل وضع الأسئلة بحيث تقيس كل فقرة ناتج تعليمى من النواتج المرصودة فى جدول المواصفات.
- أن تكون الأسئلة شاملة : ويعنى ذلك الإحاطة بمحتوى المنهاج كى تغطى الأسئلة الجوانب الرئيسية فيه.
- أن تكون الأسئلة متنوعة : ويعنى ذلك أن الاختبار يشمل فقرات تقيس تحصيل الطلاب فى المعلومات والمفاهيم الأساسية وفقرات أخرى تكشف عن قدرته على الاستيعاب والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم.
- أن تكون الفقرات واضحة ومحددة: بمعنى أن تكون دقيقة الصياغة، سليمة اللغة وتكون محددة بحيث لا يحتمل السؤال أكثر من إجابة واحدة.
- أن تكون الأسئلة مراعية للفروق الفردية: ويعنى ذلك قدرتها على التمييز بين المستويات المختلفة من الطلاب.
- أن تكون الأسئلة مستقلة : وهذا يعنى ألا تعتمد إجابة أى سؤال أو فرع منه على إجابة أى سؤال أو فرع آخر.
- أن يتناسب عدد الأسئلة مع الزمن المخصص للاختبار ويتوقف ذلك على الغرض من الاختبار ، أعمار الطلاب ومستوى قدراتهم العقلية، وأنماط الأسئلة المستخدمة.
- توزيع العلامات على الأسئلة بطريقة تتناسب وأهمية السؤال الموضوع.
- تجميع فقرات الاختبار وترتيبها: حيث يتم تجميع وترتيب فقرات الاختبار بطرق متعددة ، حسب الغرض الذى ستستخدم فيه النتائج ، ولأغراض

الاختبارات الصفية يمكن ترتيب فقرات الاختبار تبعاً لما يلى :

- الترتيب حسب نوع الفقرة.
- الترتيب حسب الصعوبة.
- الترتيب حسب المحتوى.
- الترتيب حسب المستوى العقلى الذى تقيسه الفقرة.

والترتيب الشائع هو النوع الأول ويكون كما يلى :

- فقرات الصح – الخطأ.
- فقرات المزاوجة.
- فقرات الاستجابة القصيرة + التكملة.
- فقرات الاختيار من متعدد.
- تمارين المشكلات والتفسير.
- أسئلة المقال.

وفى داخل كل قسم ترتب الأسئلة هرمياً بدءاً بالمعرفة والحفظ ووصولاً إلى التقويم.

نشاط :

الزميل المتدرب ... قم بفحص بعض الامتحانات الفترية والنهائية من حيث المضمون ودوّن ملاحظاتك.

مرحلة تصحيح ورقة الإجابة :

لضمان قدر كبير من الموضوعية ينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار بعض الأمور المهمة منها :

١- إعداد نموذج للإجابة ، بحيث لا يختلف المصححون فى التقدير ، ولا يكون هناك مجال للاختلاف أو التناقض فى تقدير ورقة الإجابة الواحدة إذا تعدد المصححون.

٢- يفضل إخفاء اسم الطالب ؛ حتى لا تؤثر الذاتية فى تقدير الدرجات.

٣- البدء بقراءة عينة كبيرة من كراسات الإجابة قبل الشروع فى التصحيح، للتعرف على المستوى العام لإجابة الطلاب ، لأن ذلك يجنب بسط اليد أو تقتيرها عند تقدير الدرجات.

٤- أن يتم تصحيح سؤال واحد فى جميع أوراق الإجابة لمجموعة الطلاب كلهم ، ثم الانتقال إلى تصحيح السؤال التالى لجميع الطلاب ثم الذى يليه وهكذا ضماناً لذاتية تصحيح السؤال.

٥- يراعى عند تصحيح الأسئلة التى تعتمد على عامل الصدق أو التخمين ، كما فى حالة اختيار الصواب والخطأ والاختيار من متعدد استخدام المعادلة التالية :

$$\text{درجة الطالب} = \text{عدد الإجابات الصحيحة} - \frac{\text{عدد الإجابات الخاطئة}}{\text{عدد بديلات السؤال} - ١}$$

٦- توزع درجة السؤال على عناصر الإجابة ، ثم تقدر درجة الطالب فى ضوء العناصر المطلوبة مع مراعاة أن تتناسب درجة السؤال تناسباً طردياً مع درجة صعوبته.

٧- مراعاة الظروف التى أحاطت بالطالب أثناء تدريس المقرر ، وعند عقد الامتحان الخاص بالمقرر.

٨- تجنب انفراد عضو هيئة التدريس بالتصحيح لجميع أسئلة الورقة الامتحانية ، وأن يشاركه مصحح أو أكثر فى ورقة الإجابة.

٩- مراعاة أن ترتبط النتيجة العامة للطلاب بجهد وعطاء عضو هيئة التدريس فى محاضراته ، بمعنى أنه من غير المناسب أن تكون نتيجة النجاح ٢٠% لأستاذ لم تساعده ظروفه حضور جميع المحاضرات والأنشطة المطلوبة منه مع طلابه.

١٠- يراعى أن يكون صالح الطلاب هو المعيار الأساسى الذى ينظم عملية التصحيح ، ولا يتأثر عضو هيئة التدريس بأية عوامل أو انطباعات شخصية يكون لها انعكاساتها على مستوى التصحيح.

كيف تفسر النتائج النهائية للاختبار ؟:

لا تزال معظم اختباراتنا الجامعية أهدافها غير محددة فى إصدار الحكم على الطالب بالنجاح أو الرسوب ، بالتفوق أو التخلف ، وقليلاً ما تستخدم نتائجها فى التغذية الراجعة لعناصر العملية التعليمية بمعنى آخر يمكن القول بأن اختباراتنا الجامعية بوضعها الراهن ، وظروفها المحيطة تقوم بعملية تقييم وليس تقويماً للطالب الجامعى.

ومن المعروف أن الله – جلت قدرته – وهب الإنسان القدرة على التعلم وحباه بكل أدوات هذه القدرة ، وجعل التفاوت والاختلاف بين الأفراد فى قدرتهم على التعلم لحكمة إلهية وفى ضوء هذه النظرة للطبيعة الإنسانية ، فإن الوظيفة الأساسية للعملية التعليمية تتحد فى مساعدة الطالب فى الوصول إلى مستوى التعلم الذى يتناسب مع قدراته واستعداداته ، فالطالب الذى تبين نتائجه بأن مستواه ضعيف لا يعنى أن نستبعده من عملية التعلم ونحرمه من حقه فى التعليم واستمراره فيه بل علينا أن نساعده لكى يتعلم فى ضوء قدراته واستعداداته.

ونتائج الامتحانات مرآة تعكس لنا بعض الأمور المهمة ، ويمكن أن نستخلص منها بعض المؤشرات التى تساعدنا فى تقويم العملية التعليمية فى عناصرها المختلفة فمن خلالها نستطيع :

١- أن نتعرف على المستوى التحصيلى للطالب ومقارنته بزملائه.

٢- أن نتعرف على درجة إتقان الطالب للتعلم ونتائجه.

٣- أن نصحح مسار العملية التعليمية ونقوم بعملية التغذية الراجعة.

وجرت العادة أن تفسر نتائج الاختبارات فى ضوء معيار واحد هو معيار التمييز بين أفراد المجموعة فى التقديرات والذى نطلق عليه المعيار السيكومترى. لكن رجال التربية يجمعون على أن التفسير التربوى لنتائج الامتحانات ينبغى أن يتم فى ضوء معيارين أساسيين هما:

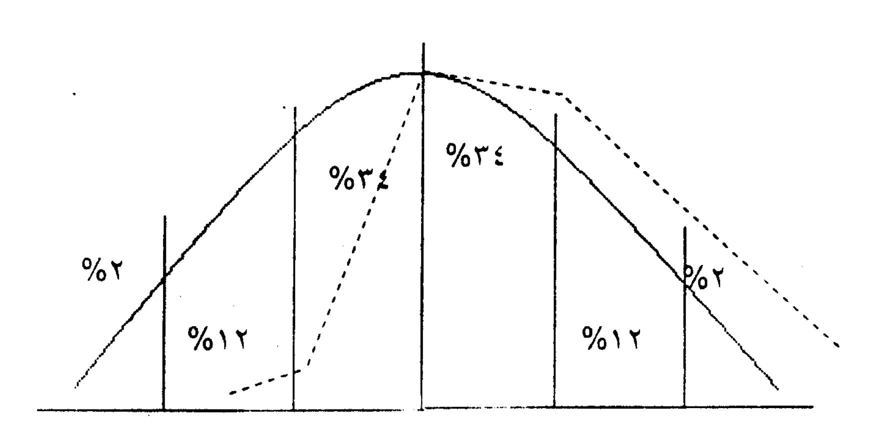
- المعيار السيكومترى.
- المعيار الإديومترى.

١- المعيار السيكومترى Psychometry :

الذى يستند إلى مسلمة القدرة على التعلم ومبدأ الفروق الفردية ، وفى ضوء هذا المعيار يتم التعرف على المستوى التحصيلى للطالب بالنسبة لأقرانه فى المجموعة التى ينتمى إليها ، وهنا تخضع تقديرات الطلاب فى المجموعة لخصائص منحنى التوزيع الاعتدالى ، وفى ضوء هذا المنحنى يتحدد موقع الطالب بالنسبة لزملائه فى مستوى تحصيله وتقدمه فى عملية التعلم من خلال المقرر الدراسى الذى درسه. والاختبارات التى تفسر نتائجها فى ضوء هذا المعيار تسمى " جماعة المرجع " ، لأن التفسير يقتصر على مقارنة درجة

الطالب بدرجات زملائه فقط ويهمل ربط هذه الدرجات بأهداف التعلم المرجوة.

ومن المآخذ التى تأخذ على هذا المعيار ، استناده إلى مبدأ الفروق الفردية دون النظر إلى الأهداف التربوية المنشودة ، هذا بالإضافة إلى أن ربط أداء عضو هيئة التدريس بمدى التطابق على منحنى التوزيع الاعتدالى لا يحقق المصداقية الكاملة لمستوى تعلم الطالب ، لأن العملية التعليمية عملية مقصودة ومعقدة فى تفاعل عناصرها ، فقد تنحرف نتائج الاختبار عن خصائص المنحنى الاعتدالى ولا تمثله ، وقد يرجع ذلك إلى العوامل المتعلقة بطريقة التدريس ، أو محتوى المقرر أو صياغة الأسئلة من حيث السهولة أو الصعوبة وذلك يدعو إلى توخي الدقة فى تفسير النتائج. وفيما يلى شكل توضيحى لتطابق درجات اختيار ما على منحنى التوزيع الاعتدالى :



شكل (١٣) منحنى التوزيع الاعتدالى

٢- المعيار الإديومترى Edumetry :

الذى يستند إلى مبدأ التعلم من أجل الإتقان Learning mastery.

وفى ضوء هذا المعيار يتم التعرف على نتيجة ودرجة إتقان الطالب لعملية التعلم فى ضوء الأهداف التعليمية المحددة للمقرر الدراسى بمعنى آخر أن نتيجة الاختبار تعكس مستوى تعلم الطالب بالنسبة للأهداف التعليمية المحددة بصرف النظر عن مستواه أو موقعه بالنسبة لزملائه ، هذا بالإضافة إلى أنها تحمل قدراً كبيراً من التنبؤ بمستوى تقدمه فى مستقبله.

والاختبارات التى تفسر نتائجها فى ضوء هذا المعيار تسمى اختبارات " محكية المرجع " أى أن الأهداف التعليمية والقدرة على التنبؤ بمستوى الطالب هو الأساس فى تفسير نتائج هذه الاختبارات.

كما أن تحليل فقرات هذا النوع من الاختبارات يختلف قليلاً عن ذات المرجع المعيارى فمعامل صعوبة الاختبارات ذات المرجع المعيارى مساو لذات المرجع المحكى ، فهو يزودنا بمعلومات مهمة عن عدد الطلاب أو من الذين أتقنوا أهدافاً خاصة أو مهارات يختبرها السؤال.

وبشكل عام فإن قيمة معامل السهولة يكون أعلى فى الاختبارات ذات المرجع المحكى لأننا نتوقع من غالبية الطلاب وجوب تمكنهم وإتقانهم للأهداف والمهارات.

وهكذا ، إذا كان معامل السهولة منخفضاً ، فإنه يعد مثيراً للاهتمام ويشير إلى وجود مشكلة ؛ لأنه يعنى أن الطلاب لم يتقنوا المهارات ، وهذا يتطلب عمل شئ تجاهه.

فى حين نجد أنه لا معنى لمعامل تمييز فقرات الاختبار ذات المرجع المعيارى لاستعماله فى الاختبارات محكية المرجع ، لأن الأخيرة لم تصمم للتمييز بين الطلاب ، فعندما يجيب الطلاب عن جميع الأسئلة فلن يكون هناك معامل تمييز للفقرة ، بل يكون مفيداً للدلالة على أن جميع الطلاب تمكنوا من المادة وتحققت لديهم الأهداف.

وقد نسب إلى هذا المعيار بعض الصعوبات التى تقلل من فاعليته منها صعوبة استخدام الأساليب الإحصائية فى تفسير تدنى المستويات التعليمية عن الأهداف المنشودة ، وصعوبة التنبؤ بمستوى الطالب فى ضوء السرعة المذهلة للمعرفة والعولمة.

ولهذا يؤكد رجال التربية على تفسير نتائج الاختبارات فى ضوء الجمع بين المعيارين جماعى المرجع ، ومحكى المرجع ، أى تفسير نتائج الاختبارات فى ضوء منحنى التوزيع الاعتدالى ، وفى ضوء الأهداف التعليمية المراد تحقيقها من تدريس المقرر.

لكن من الملاحظ أننا أعتدنا على تفسير نتائج الاختبارات فى ضوء المعيار السيكومترى الذى يحدد مستوى الطالب بالنسبة لزملائه ، فمعظم الاختبارات تهتم بقياس مستوى المعرفة للطالب فى أدنى مستوياتها (الحفظ ، التذكر) وتهمل مستوياتها العليا (التحليل ، والتركيب، والتفسير ، والتفكير ، والإبداع) كما تهمل نواتج التعلم المتمثلة فى مدى ما حققه الطالب من إتقان لعملية التعلم والتى تقاس ببعض الأسئلة التطبيقية وأسئلة الإبداع.

ولهذا يجب علينا أن نقوم بتحليل وتفسير نتائج اختباراتنا لنقف على بعض المؤشرات التى تساعدنا على القيام بالتغذية الراجعة لعناصر العملية

التعليمية ، وأن نجعل من اختباراتنا أداة تقويم وليست أداة تقييم ، وأن نصحح من خلال هذه المؤشرات مسار العملية التعليمية ، وأن تكون هذه النتائج مدخلاً لإصلاح وتطوير التعليم ما قبل الجامعي والتعليم الجامعي.

كيف نستفيد من نتائج الاختبارات في تحسين وتطوير العملية التعليمية ؟

تساعد نتائج الاختبارات فى معرفة مدى تحقيق الأهداف الموضوعة للمقرر الدراسى والتى من خلالها يتم البناء العلمى للطلاب وإحداث السلوك المرغوب فيه ، واختيار طريقة التدريس المناسبة لإكساب الطلاب المعلومات والمهارات اللازمة فى استيعاب الأهداف التعليمية وذلك من خلال التغذية الراجعة التى تمد عضو هيئة التدريس بالمعومات الكافية لاتخاذ القرارات التى من شأنها تطوير المقرر الدراسى المناسب لهذه الأهداف واستخدام الطرق المناسبة فى توصيل المعلومات وأيضاً فى تطوير خبراته.

كما يجب على أعضاء هيئة التدريس استثمار نتائج اختباراتهم – وذلك من خلال المؤتمرات العلمية للأقسام – لتطوير الأهداف التعليمية وتعميقها لدى طلابهم لإعدادهم لبيئة الحياة العملية ، وهذا من شأنه يسهم فى تطوير التعليم الجامعى ويحقق رسالة الجامعة فى رقى المجتمع فى كافة المجالات.

الفصل السابع

التوزيعات التكرارية



الفصل السابع

التوزيعـات التكرارية

عادة ما يقوم الباحث بتطبيق أحد المقاييس أو الاختبارات لدراسة ظاهرة محددة مثل التحصيل الدراسى أو التسرب المدرسى أو الذكاء الإنسانى أو التفوق البشرى فإنه يستخدم عينة أو مجموعة من الأفراد. ولكى يصوغ الباحث جملة علمية مفيدة عن الظاهرة يبدأ فى جمع الملاحظات عنها بين الأفراد ويضعها فى صورة درجات خام ليقوم بعمل ما يسمى بالتوزيع التكرارى للدرجات حتى يجيب على الأسئلة الأولية التالية :

- هل التوزيع التكرارى للدرجات توزيع معتدل ؟
- ما هو متوسط أداء مجموعة الأفراد التى يتم استخدامها لدراسة الظاهرة ؟
- ما هى قيمة الوحدة القياسية التى يستطيع بها تحديد اختلاف أداء الأفراد فيما بينهم ؟

والبيانات الخام هى البيانات الأولية أو الملاحظات الأصلية التى لم تنظم بعد بطريقة عددية أو رقمية. ويكون تنظيم هذه البيانات فى صورة أعمدة حيث تكون محتويات العمود معبرة عن البيانات الخام العددية فى ترتيب تصاعدى أو ترتيب تنازلى حسب القيم المعطاه. ويمكن حساب مدى البيانات بإيجاد الفرق بين أعلى رقم وأقل رقم فيها، وأحياناً يضاف واحد إلى قيمة الفرق ، أى أن :

مدى الدرجات = الدرجة العليا – الدرجة المنخفضة + ١

= س العليا – س المنخفضة + ١

ويتكون التوزيع التكرارى من أعمدة تلخص وتنظم البيانات الخام فى فئات تحدد عدد الأفراد الذين ينتسبون إلى كل فئة ونطلق على العدد المذكور تعبير تكرار الفئة (ك). وبعبارة أخرى يسمى التنظيم الجدولى للفئات مع تكراراتها المقابلة بالتوزيع التكرارى أو الجدول التكرارى. وتسمى أحياناً البيانات المنظمة والملخصة فى التوزيع التكرارى بالبيانات المجمعة أو المبوبة.

مسألة (١): فيما يلى درجات ٥٠ تلميذاً بأحد الفصول موزعة فى جدولين تكراريين، الجدول الأول (٩) فيه حجم الفئة (جـ) مقداره درجة واحدة، أما الجدول الثانى (١٠) فحجم الفئة (جـ) فيه ثلاث درجات.

جدول (٩): التوزيع الجدولى لدرجات ٥٠ تلميذاً

الدرجات س	العلامات	التكرارات ك	الدرجات س	العلامات	التكرارات ك
٠	١	١	١٠	١١١١	٥
١	٠	٠	١١	١١١	٣
٢	١	١	١٢	١١١١	٦
٣	١١	٢	١٣	١١١١	٥
٤	١	١	١٤	١١	٢
٥	١	١	١٥	١١١	٣
٦	١١	٢	١٦	١١	٢
٧	١١١	٣	١٧	١١	٢
٨	١١١	٣	١٨	١١١١	٤
٩	١١١	٣	١٩	١	١

جدول (١٠): التوزيع التكرارى لدرجات ٥٠ تلميذ ومراكز الفئات وحدودها المضبوطة

الفئات ف	العلامات	التكرارات ك	مراكز الفئات س	الحدود المضبوطة للفئة
٠ – ٢	١١	٢	١	– ٠,٥ – ٢,٥
٣ – ٥	١١١١	٤	٤	+ ٢,٥ – ٥,٥
٦ – ٨	١١١١ ١١١	٨	٧	٥,٥ – ٨,٥
٩ – ١١	١١١١ ١١١١ ١	١١	١٠	٨,٥ – ١١,٥
١٢ – ١٤	١١١١ ١١١١ ١١١	١٣	١٣	١١,٥ – ١٤,٥
١٥ – ١٧	١١١١ ١١	٧	١٦	١٤,٥ – ١٧,٥
١٨ – ٢٠	١١١١	٥	١٩	١٧,٥ – ٢٠,٥

فترة الفئة وحدودها :

. يشير الرمز (ف) إلى فترة الفئة كما فى (٠–٢) أو فى (٩–١١). وكذلك تشير (ف) إلى حدود الفئة مثال ٩ ، ١١. ويكون الحد الأدنى للفئة (٩–١١) هو $ف_{د}$ = ٩ ، والحد الأعلى للفئة هو $ف_{ع}$ = ١١. أما الحد الأدنى المضبوط لنفس الفئة فهو ٨,٥. والحد الأعلى المضبوط ١١,٥، وإذا أخذنا الفئة (١٢–١٤) فإننا نجد أن الحد الأدنى المضبوط لهذه الفئة هو ١١,٥ والحد الأعلى المضبوط لها ١٤,٥. ويلاحظ أن الحد الأدنى المضبوط لهذه الفئة يساوى فى قيمته الحد الأعلى المضبوط للفئة الأقل منها مباشرة (١٠–١٢). كما أن الحد الأعلى المضبوط للفئة (١٢–١٤) يساوى الحد الأدنى المضبوط للفئة الأكبر منها مباشرة (١٥–١٧). ويلاحظ أن الفئة المفتوحة هى الفئة التى ليس لها حد أعلى أو حد أدنى.

حجم أو سعة الفئة :

نطلق على الفرق بين الحد الأدنى المضبوط للفئة والحد الأعلى المضبوط لها كلمة حجم الفئة أو سعة الفئة أو طول الفئة. ويرمز لحجم الفئة أو سعتها أو طولها بالرمز جيم (جـ) فمثلاً جـ = ١١,٥-٨,٥ = ٣أ ، جـ = ٢٠,٥- ١٨,٥ = ٣.

إجراء التقريب لحدود الفئات :

يتم الإجراء كما في جدول (١١).

جدول (١١)

إجراء التقريب	الحدود المقربة	الحدود الحقيقية للفئة	حجم الفئة	منتصفها س
لأقرب عدد صحيح	٣ - ٥	٢,٥-٥,٥	٣	٤
	٦ - ٨	٥,٥-٨,٥	٣	٧
العدد الصحيح الأخير	٣ - ٥	٣,٠-٦,٠	٣	٤,٥
	٦ - ٨	٦,٠-٩,٠	٣	٧,٥

مركز الفئة :

نطلق على النقطة أو الدرجة التي تقع في منتصف الفئة كلمة مركز الفئة أو علامة الفئة ونرمز لها بالرمز (س). ونحصل على قيمة مركز الفئة بجمع الحد الأدنى للفئة على الحد الأعلى لها ونقسم الناتج على ٢ ، مثال مركز الفئة ١٢- ١٤ يساوي (١٢ + ١٤) ÷ ٢ = ١٣. وفي حالة استخدام الحد المضبوط نحصل على متوسط الفرق بين الحدين المضبوطين ونضيفه

على الحد الأدنى المضبوط ، مثال ١٤,٥– ١١,٥ = ٣ ثم ٣/٢ = ١١,٥ + ١,٥ = ١٣. وهذه هى قيمة مركز الفئة. وتجدر الإشارة إلى ملاحظة رياضية هامة عند التحليل وهى أن : جميع تكرارات الفئة تنسب إلى قيمة مركز الفئة أى منتصفها ، فمثلاً جميع تكرارات الفئة (٩ – ١١) تتمثل فى المنتصف ١٠، وجميع تكرارات الفئة (١٥ – ١٧) تتمثل فى مركز الفئة ١٦ وهكذا.

قواعد عامة لتكوين التوزيعات التكرارية :

١- أوجد مدى الدرجات حيث المدى = أعلى درجة – أقل درجة +١.

٢- **قسم المدى إلى فترات متساوية من الفئات على أن يكون عدد الفئات ملائماً خشية الوقوع فى خطأ التجميع** ، ويكون عدد الفئات مرتبطاً بعدد الملاحظات كما هو واضح فى جدول (١٢) المأخوذ عن كيلى.

٣- أوجد عدد تكرار الملاحظات الواقعة فى كل فئة عن طريق علامات الحزم الخمسية ١١١١.

جدول (١٢): عدد الملاحظات والفئات التى تقابلها

عدد الملاحظات	-١٥	-٢٠	-٣٠	-٤٥	-٦٥	-٩٠	-١٢٠	-١٥٥	-١٩٥
عدد الفئات	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣

شكل التوزيع الكراراى :

لمعرفة شكل التوزيع يمكن رسم المدرج التكرارى أو المضلع التكرارى وكل منهما تمثيل بيانى يعطى فكرة مبسطة عن مدى تقارب التوزيع التكرارى من شكل المنحنى الاعتدالى ، كما يبين الرسم ما إذا كان التوزيع أحادى المنوالية أو متعدد المنوالية. وما إذا كان التوزيع ملتوياً التواء موجباً أو التواء سالباً.

المدرج التكرارى :

يتكون من مجموعة من المستطيلات القائمة المتراصة وفيها نجد أن :

(أ) قواعد المستطيلات على محور الدرجات أو المحور السينى متساوية

(ب) منتصف قاعدة المستطيل القائم تتطابق مع مركز الفئة التى يمثلها المستقيم.

(ج) المساحات تتناسب مع تكرارات الفئة.

المضلع التكرارى :

خط بيانى منكسر يمثل تكرارات الفئات بحيث توضع نقط التكرار مقابلة لمركز الفئة أى منتصفها.

ملاحظات على المدرج التكرارى والمضلع التكرارى :

أ - **مجموع مساحات المستطيلات القائمة فى المدرج التكرارى تساوى كل المساحة التى يحددها المضلع التكرارى إذا لم يترك المضلع معلقاً فى الهواء ، أى إذا أغلقت الفئة العليا مع الفئة أعلاها والفئة الدنيا مع الفئة أسفلها.**

ب - يستحسن استخدام المضلع التكرارى النسبى إذا وجد أكثر من توزيعين تكراريين أو كان التوزيعان متحدين فى الفئات ومجموع التكرارات. ومع ذلك يمكن استخدام المدرج إذا استخدم الباحث قدرته الفنية فى عرض الرسوم البيانية.

ج - لكى يكون شكل المدرج أو المضلع التكرارى ملائماً من الناحية الوصفية والجمالية فيستحسن أن تتراوح نسبة أعلى تكرار إلى أكبر مدى بين ثلاثة أرباع وأربعة أخماس تقريباً.

أى أن : أعلى تكرار / أكبر مدى = ٣/٤ أو = ٤/٥ تقريباً.

د - يحتاج الباحث أحياناً إلى رسم المنحنى التكرارى الأصلى لكى يرى وجه الشبه بينه وبين المنحنى الاعتدالى. حينئذ يقوم الباحث بإضافة عمود تكرارى متوقع (كق) ليحصل على التكرارات الجديدة المتوقعة. ففى الجدول (٢) إذا اعتبرنا الفئة (١٢-١٤) فإن تكرارها الفعلى = ١٣ وتكرار الفئة قبلها = ١١ وتكرار الفئة بعدها = ٧ فإننا نضاعف تكرار الفئة المعنية ونجمعه على تكرار الفئة القبلية والفئة البعدية ونقسم الناتج على أربعة فيكون التكرار المتوقع هو (١١ + ١٣ + ٧) ÷ ٤ يساوى ٤٤ ÷ ٤ = ١١.

هـ- فى حالة رسم المضلع التكرارى أو المنحنى التكرارى أضف فئة أعلى وفئة أسفل تكرار كل منهما صفر.

مسألة (٢) : من جدول (٢) فى المثال الأول :

١- ارسم المدرج التكرارى.

٢- ارسم المضلع التكرارى.

٣- أوجد التكرارات المتوقعة للتوزيع التكرارى.

٤- تحقق من أن مجموع التكرارات المتوقعة يساوى مجمـوع التكـرارات الفعلية المعطاه.

٥- ارسم منحنى التوزيع التكرارى الأصلى.

التوزيعات التكرارية النسبية :

التوزيع التكرارى النسبى للفئة هو تكرار الفئة مقسوماً على حاصـل جمع تكرارات كل الفئات. ويعبر عنه عموماً كنسبة مئوية ، فبالإشـارة إلـى جدول (٢) فإن التوزيع النسبى للفئة (٠ – ٢) هو (٢/٥٠) × ١٠٠ = ٤% ، والتوزيع النسبى للفئة (٣ – ٥) هو (٤/٥٠) × ١٠٠ = ٨% وهكذا. ويكون حاصل جمع جميع تكرارات الفئات واحـداً صـحيحاً أو ١٠٠%. وإذا قمنـا بتحويل جميع تكرارات الفئات التى فى الجدول إلى نسب تكراريـة فيمكننـا تسميته بجدول التوزيع التكرارى النسبى أو التوزيع النسبى المئوى أو الجدول التكرارى النسبى، ويسمى حينئذ المنحنى المرسوم بالمدرج التكرارى النـسبى أو المدرج النسبى المئوى وكذلك بالمضلع التكـرارى النـسبى أو المـضلع التكرارى النسبى المئوى.

التوزيعات التكرارية المتجمعة :

التكرار المتجمع هو حاصل جمع التكرارات التى تقل عن الحد الأعلى المضبوط لفئة محددة بما فيه تكرارها والجدول الذى يمثل التكرارات المتجمعة يسمى بجدول التوزيع التكرارى المتجمع أو الجـدول التكـرارى المتجمـع. والرسم البيانى الذى يوضح التكرار المتجمع الأقل من أى حد أعلـى للفئـة والذى تقع فيه نقطة التكرار فوق الحد الأعلى للفئـة يـسمى بالأوجـايف أو

المضلع التكرارى المتجمع أو التوزيع التكرارى لأقل من. أما إذا كان الرسم البيانى قائماً على اعتبار التوزيع التكرارى المتجمع لكل القيم الأعلى من أو المساوية للحد الأدنى المضبوط لكل فترة فئة فإننا نطلق عليه التوزيع التكرارى أو الأكثر من ونشير للأوجايف الأقل من باسم المنحنى المتجمع الصاعد وللأوجايف أو الأكثر من باسم المنحنى المتجمع النازل أو الهابط.

التوزيعات التكرارية المتجمعة النسبية :

يمكن الحصول على التكرار المتجمع النسبى أو التوزيع المتجمع النسبى المئوى عن طريق قسمة التكرار المتجمع على حاصل الجمع الكلى للتكرارات. وإذا استخدمت التكرارات المتجمعة النسبية بدلاً من التكرارات المتجمعة فإننا نحصل على التوزيعات التكرارية المتجمعة النسبية أو التوزيعات المتجمعة النسبية المئوية ومضلعات التكرار المتجمعة النسبية أو الأوجايفر النسبية المئوية على التوالى.

المنحنيات التكرارية والأوجايفز الملساء :

فى حالة كبر العينة الممثلة للمجتمع الأصلى وكثرة تعدد فئاتها فإنه ينتج خط بيانى مقسم إلى خطوط مستقيمة صغيرة تشبه إلى حد كبير المنحنيات التقريبية. ومن السهل عادة أن يصبح الأوجايف أكثر نعومة وملاسة من المضلع التكرارى.

مسألة (٣) : (أ) ما هو التكرار المتجمع المناظر لفترة فئة محددة ؟

(ب) تم تطبيق أحد الاختبارات على عينة من خمسين طالباً كما فى الجدول (١٣)، ارسم منحنى التوزيع التكرارى النسبى لدرجاتهم.

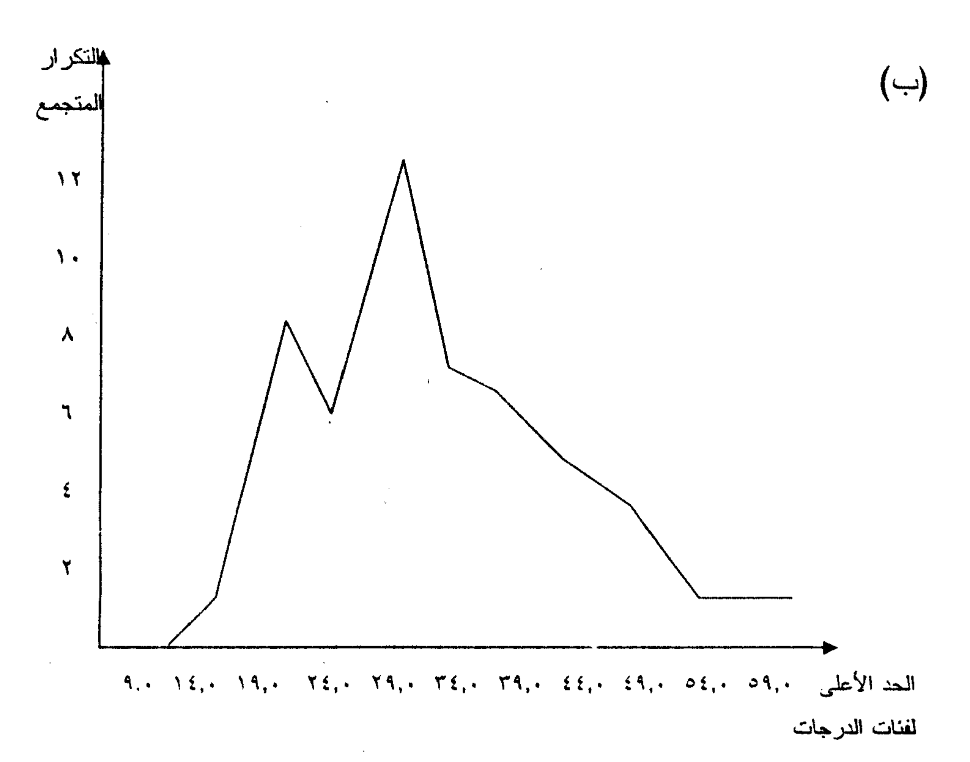
جدول(١٣) التوزيع التكرارى المتجمع لدرجات الطلاب الخمسين فى الاختبار

درجات الطلاب فى فئات	الحد الأعلى المضبوط للفئة	التكرارات ك	التكرارات المتجمعة ك م	المتجمع النسبى ك م%
١٠ – ١٤	أقل من ١٤,٥	٢	٢	٤
١٥ – ١٩	أقل من ١٩,٥	٨	١٠	٢٠
٢٠ – ٢٤	أقل من ٢٤,٥	٦	١٦	٣٢
٢٥ – ٢٩	أقل من ٢٩,٥	١٢	٢٨	٥٦
٣٠ – ٣٤	أقل من ٣٤,٥	٧	٣٥	٧٠
٣٥ – ٣٩	أقل من ٣٩,٠	٦	٤١	٨٢
٤٠ – ٤٤	أقل من ٤٤,٥	٤	٤٥	٩١
٤٥ – ٤٩	أقل من ٤٩,٥	٣	٤٨	٩٦
٥٠ – ٥٤	أقل من ٥٤,٥	١	٤٩	٩٨
٥٥ – ٥٩	أقل من ٥٩,٥	١	٥٠	١٠٠

الحل (٣) :

(أ) التكرار المتجمع المناظر لفترة فئة محددة هو عدد الملاحظات أو الدرجات داخل هذه الفئة بالإضافة إلى كل الملاحظات فى الفئات الأقل على المقياس.

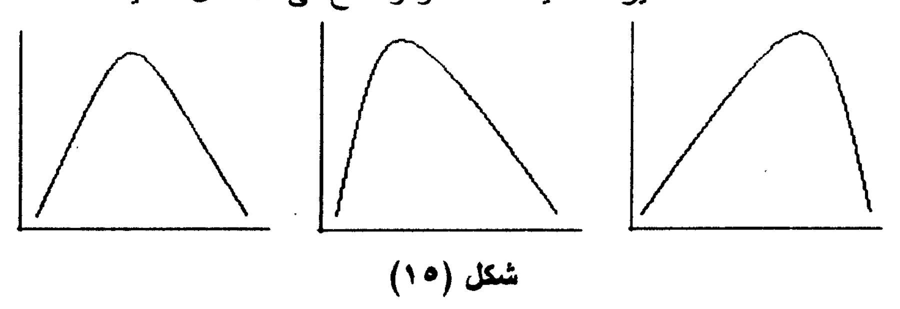
(ب)



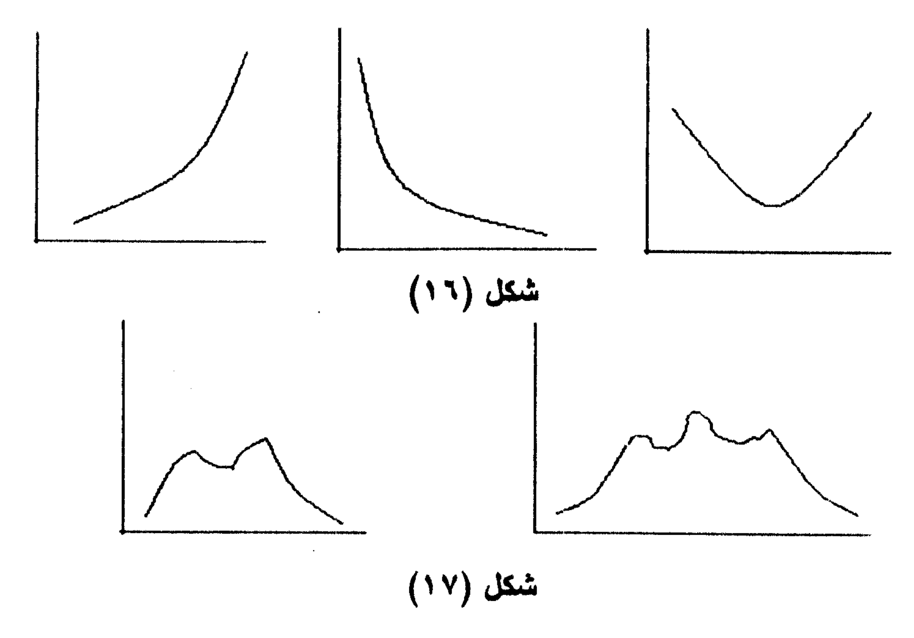
شكل (١٤)

أنواع المنحنيات التكرارية :

تأخذ المنحنيات التى نلاحظها من خبرتنا العملية ومطالعاتنا النظرية أشكالاً مختلفة ذات مميزات معينة. كما هو واضح فى الأشكال التالية:



شكل (١٥)



شكل (١٦)

شكل (١٧)

أ - المنحنيات التكرارية المتماثلة أو الجرسية :

تتميز بأن الملاحظات المتساوية البعد عن القيمة العظمى المركزية يكون لها نفس التكرار. كما يظهر فى المنحنى الاعتدالى أو الطبيعى.

ب - المنحنيات التكرارية غير المتماثلة تقريباً أو الملتوية :

تتميز بأن ذيل المنحنى على أحد جانبى القيمة العظمى المركزية أطول من الذيل الآخر. وإذا حدث أن كان الذيل الطويل للمنحنى على اليمين فيقال للمنحنى أنه ملتو إلى اليمين أو ملتوى التواءً إيجابياً . بينما إذا حدث العكس فيقال أن المنحنى ملتو إلى اليسار أو له التواء سالب.

ج- **فى المنحنى الرائى أو عكسه** : تحدث النهاية العظمى فى أحد الأطراف.

د - **فى المنحنى النونى** : تحدث النهاية العظمى فى طرفيه.

هـ - **فى المنحنى الثنائى المنوالية** : يكون لها نهايتين عظميان.

و - **فى المنحنى المتعدد المنوالية** : يكون له أكثر من نهايتين عظميين.

مسألة (٤): إذا كانت منتصفات الفئات أو علاماتها للتوزيع التكرارى الخاص بأوزان مجموعة من الطلبة هى ١٢٨ ، ١٣٧ ، ١٤٦ ، ١٥٥ ، ١٦٤ ، ١٧٣ ، ١٨٢ رطلاً فأوجد :

(أ) سعة الفئة. (ب) حدا الفئة الثانية المضبوطة.

الحل (٤) : (أ) سعة الفئة = ٩

(ب) الفئة الأولى هى (١٢٨-٤، ١٢٨+٤) أى (١٢٤-١٣٢)، والفئة الثانية (١٣٣-١٤١)، والفئة الثانية المضبوطة (١٣٢,٥-١٤١,٥).

مسألة (٥) : فيما يلى درجات ٤٠ طالباً فى مادة التعلم :

٥٧	٤٦	٢٥	٤٤	٣٢	٥٠	٦٤	٣٨
٤٤	٥٢	٤٨	٣٦	٤٧	٤٠	٥٨	٤٦
٦٥	٥٤	١٩	٦٣	٧٦	٣٨	٢٦	٦٨
٣٥	٤٠	٥٣	٣٥	٤٧	٤٢	٧٣	٤٦
٢٨	٤٥	٥٦	٥٠	٤٢	٣٥	٤٥	٦١

بفرض أخذ مدى الفئة من ١٨ – ٢٦.

(أ) كون التوزيع التكرارى. (ب) ارسم المدرج التكرارى.

(ج) ارسم المضلع التكرارى. (د) ارسم المنحنى التكرارى الأصلى.

(هـ) ارسم الأوجايف النسبى المئوى الأقل من.

مسألة (٦) : اختيرت عينة عشوائية عددها ١٠٠ طالب من بين طلبة جامعة أمريكية عدد أفرادها ١٥٤٦ ، حسبت أطولهم لأقرب بوصة فكانت كما فى الجدول على اليمين.

جدول (١٤)

الأطوال بالبوصة	عدد الطلاب
٦٠ – ٦٢	٥
٦٣ – ٦٥	١٨
٦٦ – ٦٨	٤٢
٦٩ – ٧١	٢٧
٧٢ – ٧٤	٨

(أ) ارسم المضلع التكرارى المئوى الأملس.

(ب) ارسم الأوجايف المئوى الأقل من.

(ج) من نتائج (أ)، (ب) اذكر عدد طلاب الجامعة الذى تتراوح أطوالهم بين ٦٥، ٧٠ بوصة.

(د) هل يمكن استخدام النتائج لتقدير نسبة الذكور فى الولايات المتحدة الأمريكية والذين أطوالهم بين ٦٥ ، ٧٠ بوصة.

ملاحظة : من (أ) ، (ب) ستكون النسبة المئوية للطلاب ذوى الأطوال من ٦٤,٥ – ٧٠,٥ بوصة = ٨٢% – ١٨% = ٦٤% ، وبالتالى يكون عدد الطلاب فى الجامعة الذية أطوالهم بين ٦٥ ، ٧٠ بوصة لأقرب بوصة = ٦٤% من ١٥٤٦ = ٩٨٩.

وبالنسبة للإجابة على (د) نعم فى حالة كون العينة عينة عشوائية حقاً. ولكن ذلك لن يتحقق لأسباب منها أن طلبة الجامعة ربما لم يصلوا إلى النهاية العظمى فى أطوالهم ، كما أن الجيل الأصغر يميل لأن يكون أكثر طولاً من جيل آبائهم.

مسألة (٧) : يحدد الجدول (١٥) مرتبات ٦٥ عاملاً فنياً فى ثلاث شـــركات أوجد:

جدول (١٥)

المرتبات	عدد العمال
٥٠,٠ – ٥٩,٩٩	٨
٦٠,٠ – ٦٩,٩٩	١٠
٧٠,٠ – ٧٩,٩٩	١٦
٨٠,٠ – ٨٩,٩٩	١٤
٩٠,٠ – ٩٩,٩	١٠
١٠٠,٠–١٠٩,٩٩	٥
١١٠,٠–١١٠,٩٩	٢

(أ) الحد الأعلى المضبوط للفة الرابعة

(ب) الحد الأدنى للفئة السادسة.

(ج) الحد الأدنى للفئة الثالثة.

(د) حدود الفئة الخامسة.

(هـ) حجم الفئة الخامسة.

(و) تكرار الفئة الثالثة.

(ز) التكرار النسبى للفئة الثالثة.

(ح) الفئة ذات الأكبر تكرار أو تكرار الفئة المنوالية.

(ط) نسبة العمال الذين يحصلون على مرتبات أقل من ٨٠ جنيهاً فى الشهر.

(ى) نسبة العمال الذين يحصلون على مرتبات أقل من ١٠٠ جنيه ولكن على الأقل ٦٠ جنيهاً فى الشهر.

(ك) كون جدول التوزيع التكرارى المتجمع والتوزيع المئوى المتجمع.

(ل) ارسم الأوجايف والأوجايف النسبى من (ك).

(م) كون جدول التوزيع التكرارى المتجمع أو أكثر من (الصاعد).

(ن) ارسم الأوجايف أو أكثر من التوزيع التكرارى.

الإجابة : (أ) -٨٩,٩٩٥ج.

(ب) -١٠٠,٠٠ج.

(ج) مركز الفئة ½ (٧٠,٠٠ + ٧٩,٩٩) = ٧٤,٩٩٥ج أو ٧٥ج تقريباً.

(د) الحد الأدنى المضبوط ٨٩,٩٩٥ج ، والحد الأعلى المضبوط ٩٩,٩٩٥ج.

(هـ) حجم الفئة=١٠,٠ج، (و) - ١٦، (ز) - ١٦/٦٥ = ٠,٢٤٦ = ٢٤,٦%.

(ح) - فترة الفئة ٧٠,٠٠-٧٩,٩٩ ، (ط) - ٥٢,٣% ، (ى) ٧٦,٩% ، (ك) انظر الجدول (١٦) ، (ل) انظر الشكل (١٨) ، (م) - انظر الجدول (١٧) ، (ن) انظر الشكل ١٩.

جدول (١٦)

المرتبات	ك المتجمع	نسبة التكرار المتجمع
أقل من ٥٠,٠٠	صفر	٠,٠٠
أقل من ٦٠,٠٠ج	٨	١٢,٣٠
أقل من ٧٠,٠٠ج	١٨	٢٧,٧٠
أقل من ٨٠,٠٠	٣٤	٥٢,٣٠
أقل من ٩٠,٠٠	٤٨	٧٣,٨٠
أقل من ١٠٠,٠٠	٥٨	٨٩,٢٠
أقل من ١١٠,٠٠	٦٣	٩٦,٩٠
أقل من ١٢٠,٠٠	٦٦	١٠٠,٠٠

جدول (١٧)

المرتبـــات	التكرار المتجمع أو أكثر من
٥٠,٠٠ أو أكثر	٦٥
٦٠,٠٠ أو أكثر	٥٧
٧٠,٠٠ أو أكثر	٤٧
٨٠,٠٠ أو أكثر	٣١
٩٠,٠٠ أو أكثر	١٧
١٠٠,٠٠ أو أكثر	٧
١١٠,٠٠ أو أكثر	٢
١٢٠,٠٠ أو أكثر	صفر

أوزان أو أطوال كل طلبة الجامعات المصرية ، أو عدد أمتار القمـــاش التـــى ينتجها المصنع سواء كان الناتج دقيقاً فى نسيجه أو غير دقيق ، فإننا نجـــد أن من الصعب إن لم يكن من المستحيل ملاحظة كل الطلاب أو مجموعة الأمتار كلها وعلى الأخص إذا كانت المجموعة المقصودة كبيرة للغاية. وبـــدلاً مـــن فحص كل أفراد المجموعة التى يمكن تسميتها بالمجتمع الأصـــلى أو النـــاتج العام، فإننا نفحص جزءاً صغيراً من المجتمع الأصلى أو النـــاتج العـــام ، أى نفحص عدداً محدوداً من الأفراد أو الملاحظات ، ويسمى هذا العدد المحـــدود بالعينة.

ويمكن أن يكون المجتمع الأصـــلى محـــدوداً فـــى عـــدد أفـــراده أو ملاحظاته، كما يمكن أن يكون غير محدود أو لا نهائية. فعلى سبيل المثـــال ، يكون الناتج العام لمجموعة أمتار النسيج الذى ينتجه المصنع فى يوم معـــين ناتجاً محدداً. بينما يمكن اعتبار المجتمع الذى يتكون من جميـــع الحواصـــل

المحتملة من إلقاء قطعة نقود (نسر / كتابة) فى رميات متتالية غير محدود أو لا نهائى.

الإحصاء الاستقرائى مقابل الإحصاء الوصفى :

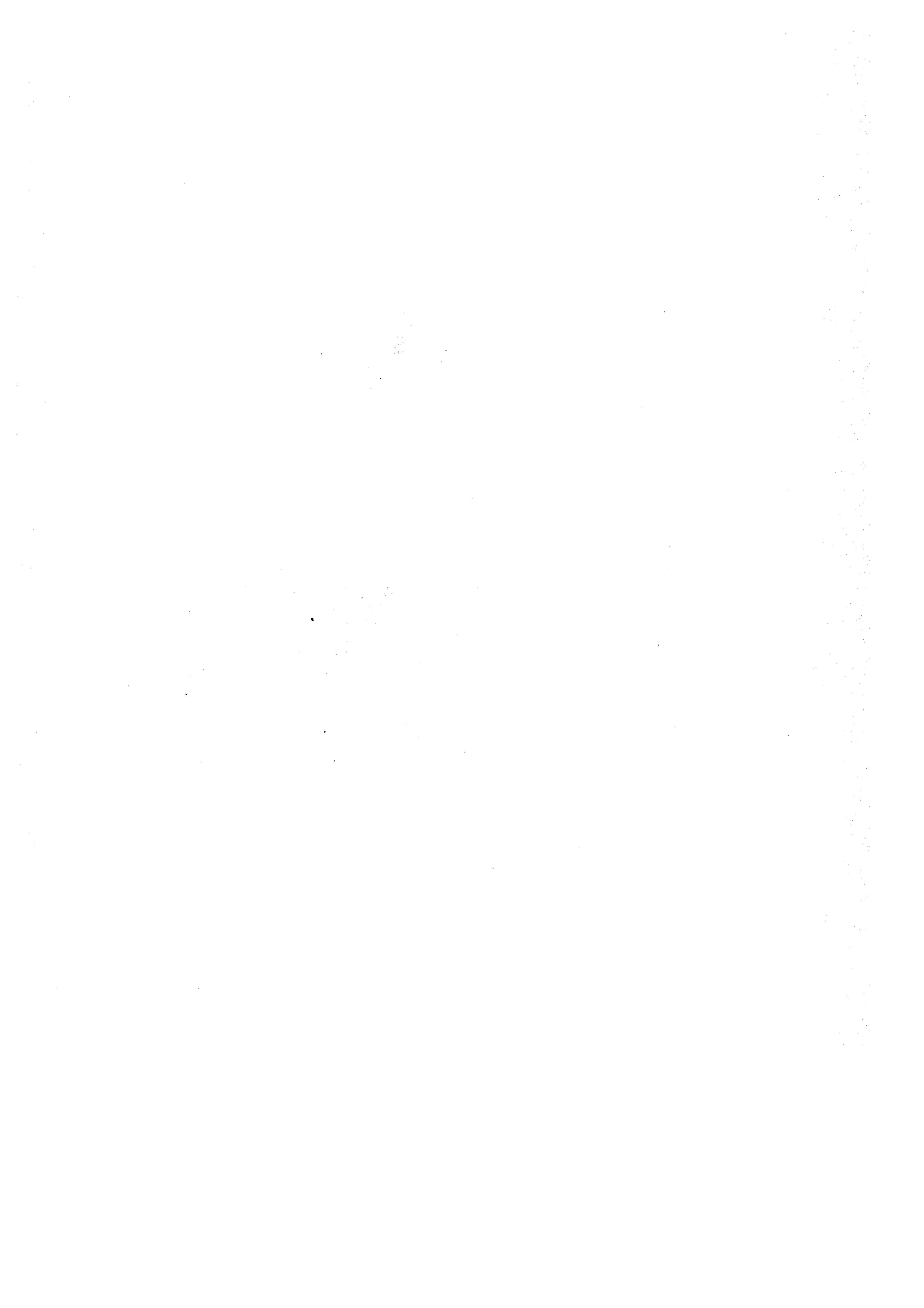
إذا حدث ومثلت عينة ما المجتمع الأصلى تمثيلاً صادقاً فإنه يمكن الاستدلال على نتائج هامة تخص المجتمع من تحليل بيانات العينة. ويطلق على المرحلة الإحصائية التى تتعامل مع الشروط التى يمكن أن تجعل مثل هذا الاستدلال صحيحاً وصادقاً مرحلة الإحصاء الاستقرائى أو الاستدلالى ، كما يمكن الإشارة إلى هذا الإحصاء بإحصاء العينات أو الإحصاء العينى ، ولما كان هذا الإحصاء غير مؤكد بدرجة مطلقة -- إذ أنه غالباً ما تستخدم لغة الاحتمال فى استخراج وتقرير النتائج – فإننا نطلق على مثل هذا الإحصاء تعبير الإحصاء الاحتمالى.

أما المرحلة الإحصائية التى تبحث فقط فى وصف وتحليل مجموعة من الأفراد أو الوحدات أو الملاحظات بدون استخراج أى نتائج وتقرير أى استدلالات من مجموعة أكبر ، فإننا نسمى هذا المرحلة بالإحصاء الوصفى أو الإحصاء الاستنباطى. والصفة التى تميز المجتمع الأصلى هى صفة غير معروفة فى الغالب ويطلق عليها كلمة باراميتر أو معلمة مثل سيجما وميو. بينما تطلق كلمة تقدير على الصفة المميزة للعينة المأخوذة من المجتمع الأصلى مثل عين للانحراف المعيارى وسين بار للمتوسط الحسابى.

الفصل الثامن

مقاييس النزعة المركزية

- المتوسط
- الوسيط
- المنوال
- الوسط الهندسى
- الوسط التوافقى
- الربيعات والعشريات والمئينيات



الفصل الثامن

مقاييس النزعة المركزية

تتضمن مقاييس النزعة المركزية إحصاءات الوسط الحسابى والوسيط والمنوال والوسط التوافقى والهندسى. وجميع هذه الإحصاءات متوسطات ، ولكل متوسط مزاياه حسب البيانات المعطاه والغرض منها.

الوسط الحسابى :

إن مقياس النزعة المركزية الذى يأخذ فى حسابه قيمة كل مفردة يسمى بالوسط الحسابى.

ويعتبر الوسط الحسابى **أبسط المتوسطات المداولة على وجه العموم،** وذلك لسهولة حسابه وسهولة **فهم معناه.**

ويستخدم الوسط الحسابى كثيراً فى البحوث، فهو الطريقة المباشرة التى نلجأ إليها عند مقارنة مجموعتين.

والوسط الحسابى هو **أكثر مقاييس** الوسط استخداماً كما أنه يعتبر أهمها من جهة الدراسة الإحصائية النظرية ، التطبيق العملى على السواء.

ويعرف الوسط الحسابى أنه ذلك المقياس الوصفى الإحصائى الذى إذا حسبنا انحرافات أعداد المجموعة منه كان مجموع هذه الانحرافات يساوى صفراً.

ويمكن تعريفه بأنه القيمة التى لو أعطيت لكل مفردة من المفردات الأصلية لكان مجموع هذه القيم مساوياً لمجموع المفردات الأصلية.

ومتوسط عدد من القيم هو خارج قسمة مجموع هذه القيم على عـــددها. ولذا لا يشترط أن يكون الوسط الحسابى عدداً صحيحاً.

كما أنه دائماً محصور بين أقل القيم وأعلاها. ولكن ليس بالضرورة أن يقع فى الوسط تماماً ، لأن ذلك يتوقف على القيم الأخرى.

المتوسط :

هو القيمة الممثلة أو المعبرة عن فئة من البيانات. ولما كانت مثل هـــذه القيم تميل إلى التمركز داخل فئة البيانات المرتبة طبقاً لمقدار الكم ، لذا تـــسمى المتوسطات أيضاً بمقاييس النزعة المركزية.

المتوسط الحسابى :

المتوسط الحسابى لمجموعة ن من الأعداد أو فئة ن من الدرجات.

$س_١$، $س_٢$، $س_٣$، .../ $س_ن$ يمكن تمثيله بالرمز $\bar{س}$ (سين بار أو سين شـــرطه) حيث

$$\bar{س} = \frac{س_١ + س_٢ + س_٣ + ... س_ن}{ن} = \frac{مجـ س}{ن} \quad (١)$$

مسألة ١ :

أوجد المتوسط الحسابى للأرقام ٨ ، ٣ ، ٥ ، ٩ ، ٤.

الحل ١ :

$\bar{س}$ = (مجـــ س) / ن = ٢٩ / ٥ = ٥,٨

تكرار الدرجات :

إذا كانت الأعداد أو الدرجات $س_١$ ، $س_٢$ ، ... $س_ن$

تحدث بالتكرار $ك_١$ ، $ك_٢$ ، ... $ك_ن$ من المرات على التوالى. فإن المتوسط الحسابى يكون :

$$\bar{س}_{ك} = \frac{س_١ ك_١ + س_٢ ك_٢ + \dots س_ن ك_ن}{ك_١ + ك_٢ + \dots ك_ن} = \frac{مجـ (س \times ك)}{مجـ ك} = \frac{مجـ (س ك)}{ن} \quad (٢)$$

حيث ن = مجـ ك وهى مجموع التكرارات أو مجموع عدد الحالات.

مسألة ٢ :

إذا حدث للدرجات ٥ ، ٨ ، ٣ أن تكررت ٣ ، ٢ ، ٤ على التوالى فإن:

$$\bar{س} = \frac{٥ \times ٣ + ٨ \times ٢ + ٣ \times ٤}{٣ + ٢ + ٤} = \frac{٤٣}{٩} = ٤,٧٧٧ = ٤,٧٨$$

الوسط الحسابى الوزنى

يحدث أحياناً أن ترتبط الأعداد $س_١$ ، $س_٢$ ، $س_٣$ ، ... $س_ن$ بأثقال معينة أو أوزان $و_١$ ، $و_٢$ ، $و_٣$ ، ... $و_ن$ وذلك طبقاً للأهمية المنسوبة للأعداد. فى هذه الحالة نجد أن :

$$\bar{س}_{و} = \frac{و_١ س_٢ + و_٢ س_٢ + و_٣ س_٣ + \dots و_ن س_ن}{و_١ + و_٢ + و_٣ \dots و_ن} = \frac{مجـ و س}{مجـ و} \quad (٣)$$

ويسمى الوسط الحسابى فى هذه الحالة بالوسط الوزنى $\bar{س}$ لاحظ مدى

التشابه بين المتوسط الوزني والوسط الحسابي للدرجات المكررة س ى.

مسألة ٣ :

تكون أحد الامتحانات النهائية من أربعة أسئلة ، وطلب الممتحن الإجابة على ثلاثة أسئلة فقط من بينها السؤال الأول. وفى التصحيح أعطى وزناً مضاعفاً لإجابة السؤال الأول بالنسبة لإجابة كل من السؤالين الآخرين. وكانت درجات التصحيح للأسئلة الثلاثة عند أحد الطلاب على التوالى هى ٦٥، ٧٠ ، ٨٠ فما هى درجته فى الامتحان ؟

الحل ٣ :

$$\bar{س} = \frac{٦٥ \times ٢ + ٧٠ \times ١ + ٨٠ \times ١}{٢ + ١ + ١} = \frac{٢٨٠}{٤} = ٧٠$$

خصائص الوسط الحسابى :

(أ) المجموع الجبرى لانحرافات فئة الأعداد من وسطها الحسابى يساوى صفراً.

مسألة ٤ :

الأعداد ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٤ ، ١ وسطها الحسابى = ٣. والانحرافات من الوسط الحسابى هى ٢–٣ ، ٣–٣ ، ٥–٣ ، ٤–٣ ، ١–٣ وبالتالى الانحرافات هى : –١ ، ٠ ، ٢ ، ١ ، –٢ ، أى أن المجموع الجبرى للانحرافات = صفراً.

(ب) مجموع مربعات الانحرافات لفئة الأعداد $س_ر$ المأخوذة من أى عدد وليكن أ تكون أصغر ما يمكن عندما يكون الوسط الحسابى لفئة الأعداد مساوياً

للعدد أ أى عندما $\bar{س}_{ر}$ = أ. وبالتالى فإن حاصل جمع مربعات الانحرافات المحسوبة من الوسط الحسابى لفئة من الأعداد يكون دائماً الأصغر قيمة مما لو أخذت الانحرافات من أى قيمة معينة أخرى.

مثال :

فى المسألة (٤) إذا أخذنا أ = ٣ = $\bar{س}$ فإن مجـ $س^{٢}$ = ١٠.

أما إذا أخذنا أ = ٢ مثلاً فإن الانحرافات تصبح ٠، ١، ٣، ٢، -٢، ونجد مجـ $س^{٢}$ = ١٥.

(جـ) إذا كان التكرار $ك_{١}$ له وسط حسابى $م_{١}$ ، $ك_{٢}$ له $م_{٢}$ ، ... $ك_{ن}$ له $م_{ن}$ فإن متوسط كل هذه الأعدا يصبح

$$\bar{س} = \frac{ك_{١}م_{١} + ك_{٢}م_{٢} + ... ك_{ن}م_{ن}}{ك_{١} + ك_{٢} + ... ك_{ن}} \qquad (٤)$$

= المتوسط الوزنى لكل المتوسطات

(د)إذا اعتبرنا فئة الدرجات $س_{١}$ ، $س_{٢}$ + ... $س_{ر}$ وأن الوسط الحسابى الفرضى (أ) فإن الانحرافات عن أ تصبح $س^{١}_{١}$ ، $س_{٢}$ – أ ... وبالتالى

$ح_{١}$ ، $ح_{٢}$ ، ... وينتج أن $\bar{س}$ = أ + $_{ن}$ / مجـ ح (٥)

وفى حالة التكرارات $ك_{١}$، $ك_{٢}$،...$ك_{ر}$ فإن $\bar{س}$=أ+$_{ن}$/مجـ (ك ح) (٦)

مسألة ٥ :

$$\text{من المسألة (٤) بفرض أ = ٢ فإن } \bar{س} = ٢ + \frac{١+٢+٣+١+٠}{٥}$$

وبالتالى س¯ = ٢ + ٥/٥ = ٣

(هـ) ١- إذا أضفنا أى كمية ثابتة + أ أو – أ لكل قيم مفردات المتغير س فإن العلاقة بين س̅ والمتوسط الحسابى الجديد ص̅ = س̅ ± أ.

مثال : قيم مفردات المتغير س هى ٢، ٣، ٤ منها س̅ =٩/٣=٣ بإضافة واحد إلى كل قيمة تصبح القيم ٣، ٤، ٥ منها ص̅ = ١٢/٣ = ٤، وبالتالى ص̅ = س̅+١ وفى حالة طرح ٢ نجد ص̅ = س̅-٢.

بالبرهان الرياضى نجد أن العلاقة بين ص، س هى ص = س±١.

∴ مجـ ص= مجـ (س ± أ) = مجـ س ± مجـ أ= مجـ س ± ن أ

∴ (مجـ ص) / ن = (مج س) / ن + أ ∴ ص̅ = س̅ ± أ

١- إذا ضربنا كل قيمة من قيم المتغير س فى كمية ثابتة ب فإنه يتكون مجموعة جديدة من القيم ص حيث ص١ =ب س١، ص١ = ب س٢، ... صن = ب سن وتصبح العلاقة بين س، ص هى س = ب ص.

∴ مجـ ص = مجـ ب س = ب مجـ س ∴ ص̅ = ب س̅

وبالمثل لو قسمنا كل متغير من قيم س¯ على كمية ثابتة جـ فإن ص̅ = س̅/جـ.

مسألة ٦ : أوجد الوسط الحسابى للدرجات :

٥٦٧٨٠ ، ٥٦٧٨٥ ، ٥٦٧٩٠ ، ٥٦٧٩٥ ، ٥٦٨٠٠

الحل :

نطرح كل عدد من أقل الأعداد حيث أ = ٥٦٧٨٠ ، نقسم بواقى الطرح على القاسم المشترك ٥ فيكون جـ=٥ وتكون ص= (س-أ)/جـ.

س	س – أ	(س–أ)/جـ	
٥٦٧٨٠	صفر	صفر	
٥٦٧٨٥	٥	١	$\frac{س-أ}{جـ}$ = ص
٥٦٧٩٠	١٠	٢	لاحظ س–أ= جـ ص
٥٦٧٩٥	١٥	٣	س = جـ ص+أ
٥٦٨٠٠	٢٠	٤	$\bar{س}$ =جـ $\bar{ص}$ +أ

$$\therefore \bar{ص} = \frac{٠+١+٢+٣+٤}{٥} + \frac{١٠}{٥} = ٢$$

$$\therefore \bar{س} = ٥ \times ٢ + ٥٦٧٨٠ = ٥٦٧٩٠$$

حساب الوسط الحسابى من البيانات المبوبة أو المرتبة فى فئات :

عندما تعرض البيانات فى توزيع تكرارى ، فإننا نعتبر جميع القيم الواقعة فى فترة فئة معينة مطابقة مع علامة الفئة أو منتصفها أو مركزها وإذا اعتبرنا س ترمز للدرجة الأصلية أو الخام أو س ترمز لمنتصف الفئة أو مركز الفئة، وإذا اعتبرنا أ تعبر عن الوسط الفرضى، الانحراف ح = س١٠– أ فإن المعادلتين الآتيتين تصلحان للتطبيق فى حالة البيانات المبوبة أو المرتبة فى فئات.

$$\bar{س} = \frac{مجـ\ ك\ س}{ن} \qquad (٨)$$

$$\bar{س} = أ + \frac{مجـ\ ك\ ح}{ن} \qquad (٩)$$

ويشير استخدام المعادلة (٨) إلى ما يسمى بالطريقة المطول، بينما يشير استخدام المعادلة (٩) إلى ما يسمى بالطريقة المختصرة.

وإذا كانت أطوال الفئات متساوية ورمزنا إلى حجم أو سعة الفئة بالرمز جـ فإن الانحرافات ح = س – أ، ويمكن أن يعبر عنها بالتعبير (جـ و) حيث (و) يمكن أن تأخذ الأرقام الطبيعية سواء أكانت سالبة أم موجبة، وكذلك تأخذ لصفر، أى تأخذ صفر، ±١ ، ±٢ ، ±٣، ... إلخ.

وتصبح معادلة الطريقة المختصرة كما يلى :

$$\text{س} = \text{أ} + \frac{\text{مجـ ك و}}{\text{ن}} \times \text{جـ} \qquad (١٠)$$

مسألة ٧ :

أوجد الوسط الحسابى من جدول التوزيـع التكـرارى ( ) مـستخدماً المعادلات الثلاث السابقة باعتبار ٣ مركز الفئة، ح= س- أ ، أ = ١٠.

الحل ٧ :

الفئات	ك	س	ك س	ح	ك ح	و=ح/جـ	ك و
٠-٢	٢	١	٢	-٩	-١٨	-٣	-٦
٣-٥	٤	٤	١٦	-٦	-٢٤	-٢	-٨
٦-٨	٨	٧	٥٦	-٣	-٢٤	-١	-٨
٩-١١	١١	١٠	١١٠	صفر	صفر	صفر	صفر
١٢-١٤	١٣	١٣	١٦٩	٣	٣٩	١	١٣
١٥-١٧	٧	١٦	١١٢	٦	٤٢	٢	١٤
١٨-٢٠	٥	١٩	٩٥	٩	٤٥	٣	١٥
	٥٠		٥٦٠		٦٠		٢٠
	مج ك		مجـ ك س		مجـ ك ح		مجـ ك و

(أ) تطبيق المعادلة (٨) $\overline{س} = \frac{مجـ ك س}{ن}$ نجد أن :

العمود (٤) فى الجدول يعطى مجـ ك س = ٥٦٠

$$\therefore \overline{س} = \frac{٥٦٠}{٥٠} = \frac{٥٦٠ \times ٢}{٥٠ \times ٢} = ١١,٢٠$$

وهنا نجد الحل يعتمد على العمليات الحسابية المطولة كما فى (٤)

(ب) بتطبيق المعادلة (٩) $\overline{س} = أ + \frac{مجـ ك ح}{ن}$ نجد أن :

العمود (٥) فى الجدول يعطى مجـ ك ح = ٦٠ ، أ = ١٠.

$$\therefore \overline{س} = ١٠ + \frac{٦٠}{٥٠} = ١٠ + ١,٢ = ١١,٢$$

وهنا نجد الحل يعتمد على فرض متوسط من بين مراكز الفئات فى العمود (٣) وليكن (١٠) ونطرحه من كل مراكز الفئات كما فى العمود (٥) ونحصل على ك ح فى العمود (٦) وبذا تكون العمليات الحسابية أبسط.

(جـ) بتطبيق المعادلة (١٠) $\overline{س} = أ + \frac{مجـ ك و}{ن} \times جـ$ نجد أن :

جـ = ٣ من العمود (١) ، ن = مجـ ك = ٥٠ من العمود (٢)، مجـ ك و = ٢٠ من العمود (٨) ، أ = ١٠.

$$\bar{س} = ١٠ + \frac{٢٠}{٥٠} \times ٣ = ١١,٢$$

وهذا الحل يعتمد على الطريقة الرمزية أو الجبرية أو الشفرية لحساب المتوسط وهى طريقة مختصرة جداً تعتمد على العمودين (٧) ، (٨) فقط إلى جانب العمودين (١) ، (٢) للتوزيع التكرارى. فالطالب يقوم باختيار أحد الفئات الموجودة فى العمود (١) ويحسب منها مركز الفئة ليمثل (أ) ، ويستحسن أن تكون الفئة فى وسط الفئات وأمام تكرار كبير حتى تسهل العمليات الحسابية ، وننصح باستخدام هذه الطريقة ما أمكن.

مسألة ٨ :

احسب الوسط الحسابى من جدول التوزيع التكرارى (   ) :

ف	ك	ف	ك	ف	ك
١٥ – ١٩	٦	٢٥ – ٢٩	١٠	٣٥ – ٣٩	٤
٢٠ – ٢٤	٩	٣٠ – ٣٤	٨	٤٠ – ٤٤	٣

الحل ٨ :

الفئات	ك	و	ك و
١٥ – ١٩	٦	٢–	١٢–
٢٠ – ٢٤	٩	١–	٩–
٢٥ – ٢٩	١٠	صفر	صفر
٣٠ – ٣٤	٨	١	٨
٣٥ – ٣٩	٤	٢	٨
٤٠ – ٤٤	٣	٣	٩
	٤٠		٤

من العمود الأول جـ = ٥ ، أ = ٢٧ (مركز الفئة ٢٥-٢٩)

من العمود الثانى ن = مجـ ك =٤٠، ومن الثالث مجـ ك و = ٤

$$\bar{س} = أ + \frac{مجـ\ ك\ م}{ن} \times جـ = ٢٧ + \frac{٤}{٤٠} \times ٥ = ٢٧,٥٠$$

مزايا الوسط الحسابى :

١- البساطة والسهولة فى إيجاده. لذا نجد أنه من أكثر المتوسطات استخداماً.

٢- تدخل جميع القيم فى حسابه.

٣- يخضع للمعالجة الرياضية فى حسابه ومعرفة خواصه.

٤- يمكن حسابه للتوزيعات التكرارية التى تختلف فيها أطوال الفئات دون الحاجة إلى تعديل هذه الأطوال.

عيوب الوسط الحسابى :

١- لا يمكن إيجاده بالرسم.

٢- يتأثر بالقيم المتطرفة والتى تكون إما كبيرة أو صغيرة.

فوائد الوسط الحسابى :

١- يستخدم فى المعايير.

٢- المقارنة بين المتوسطات.

٣- يدخل فى الكثير من العمليات الإحصائية.

الوسيط (ط) :

الوسيط لفئة من الدرجات مرتبة حسب قيمها هو القيمة الوسيطة فى حالة ن فردية أو الوسط الحسابى للقيمتين الوسيطيتين فى حالة ن زوجية.

مسألة ٩ :

فئة الدرجات ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ لها وسيط = ٥

أما فئة الدرجات ٢ ، ٤ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٨ ، ٨ ، ٩ لها وسيط =

$$\frac{٥ + ٦}{٢} = ٥\frac{١}{٢}$$

إذا كانت البيانات المبوبة مرتبة فى فئات متساوية فإن :

$$\text{الوسيط} = ف_د + \frac{\frac{١}{٢}ن - (مجـ\ ك)_د}{ك_ط} \times جـ \qquad (١١)$$

حيث $ف_د$ = الحد الأدنى المضبوط لفئة الوسيط.

ن = عدد الحالات أو التكرار الكلى.

$(مجـ\ ك)_د$ حاصل جمع التكرارات لكل الفئات الأدنى من فئة الوسيط.

$ك_ط$ = تكرار فئة الوسيط ، جـ = حجم الفئة.

مسألة ١٠ :

احسب الوسيط من الجدول ( ) فى المسألة ٨.

الحل ١٠ :

من الجدول يتبين أن عدد الأفراد ن = ٤٠ ويكون الوسيط هو القيمة التى يحملها التكرار أو الفرد الذى يقع بين الأفراد بعد ترتيبهم والذى يكون ترتيبه حينئذ ن/٢ = ٣٠. وهذا الفرد يأتى فى تكرار الفئة (٢٥-٢٩) وبالتالى تكون هذه الفئة هى الفئة الوسيط حيث كو =١٠، (مجـ ك)د= ٦ + ٩ = ١٥.

$$\text{الوسيط} = ٢٤,٥ + \frac{٢٠ - ١٥}{١٠} \times ٥ = ٢٤,٥ + ٢,٥ = ٢٧$$

ملاحظة :

يمكن تعريف الوسيط بأنه تلك النقطة فى التوزيع التى تفصل النصف الأعلى للتوزيع من النصف الأدنى ، وبعبارة أخرى يكون الوسيط هو النقطة التى تقع على بعد ٥٠ فى المائة من التوزيع. ويوصف الوسيط أحياناً بأنه المئينى الخمسون (ى.ه) وأنه الربيع الثانى كيو ٢. ويمكن التعبير هندسياً عن قيمة الوسيط بقيمة $\bar{س}$ على المحور السينى التى تشير إلى العمود الذى يقسم المدرج التكرارى إلى جزئين متساويين فى المساحة.

مزايا الوسيط :

١- لا يتأثر بالقيم المتطرفة.

٢- يمكن إيجاده بالرسم من خلال التكرار المتجمع الصاعد أو الهابط.

٣- سهل الحساب نوعاً ما.

٤- لا تضطرب قيمته بوجود قيم متطرفة ولذلك فهم ممثلاً جيداً لمثل هذه القيم نظراً لطبيعته الاستقلالية عنها وتقع قيمته بين الوسط الحسابى والمنوال.

٥- يمكن حسابه للتوزيعات التكرارية التى تختلف فيها أطوال الفئات دون حاجة إلى تعديل هذه الأطوال.

عيوب الوسيط :

لا يدخل فى حسابه جميع القيم إذ يعتمد على قيمة واحدة أو قيمتين فى المجموعة كلها طبقاً لعدد البيانات إذا كانت فردية أو زوجية.

الخواص الإحصائية للوسيط :

١- يتوسط الوسيط توزيع الدرجات أكثر مما يتوسطها المتوسط ، لذا نجد أن الوسيط فى أى توزيع تكرارى عادى يقع بين المتوسط والمنوال.

٢- يتأثر الوسيط بالدرجات الوسطى أكثر من تأثيره بالدرجات المتطرفة فى التوزيع التكرارى.

فوائد الوسيط :

١- يستخدم فى المعايير والمقارنة ، خاصة عندما يكون التوزيع التكرارى ملتوياً سواء موجباً أو سالباً.

٢- يصلح فى حالة تقسيم التوزيع التكرارى إلى قسمين متساويين فى وسطه.

٣- الحصول على المعامل فى وقت قصير.

٤- معرفة ما إذا كانت قيمة معينة تقع فى النصف العلوى أو النصف السفلى من التوزيع.

٥- يصلح إذا كان جدول التوزيع مفتوحاً.

المنوال (ل) :

المنوال لفئة من الدرجات هو قيمة الدرجة الأكثر شيوعاً أو هو القيمة ذات التكرار الأكبر. وقد لا يتواجد المنوال ، وحتى إذا وجد فربما يكون غير فريد.

مسألة ١١ :

الفئة ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦ ، ٦ ، ٦ ، ٧ ، ٩ لها منوال قيمته ٦. والفئة ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٥ ، ٥ ، ٦ ، ٦ ، ٦ ، ٧ ، ٩ لها منوالان هما ٥، ٦. أما الفئة ٢ ، ٣، ٥ ، ٧ ، ٩ فليس لها منوال.

والتوزيع الذى له منوال واحد يسمى وحيد المنوال.

فى حالة البيانات المبوبة المنتظمة الفئات وعندما نرسم منحنى تكرارى لملاءمة هذه البيانات فإن المنوال سيكون القيمة (أو القيم) س المناظرة للنقطة (أو النقط) ذات النهاية العظمى على المنحنى. ويرمز لقيمة س حينئذ بالرمز $س^{\wedge}$. ومن التوزيع التكرارى أو المدرج التكرارى يمكننا الحصول على صيغة المنوال حيث :

$$\text{المنوال} = ف_{د} + \left(\frac{ك_{١}}{ك_{١} + ك_{٢}}\right) جـ \qquad (١٢)$$

بمعنى $ف_{د}$ = الحد الأدنى المضبوط لفئة المنوال.

$ك_{١}$ = زيادة التكرار المنوالى عن تكرار الفئة الأقل التالية.

$ك_{٢}$ = زيادة التكرار المنوالى عن تكرار الفئة الأعلى التالية.

جـ = حجم الفئة.

مسألة ١٢ : احسب المنوال من الجدول ( ) فى المسألة ٨.

الحل ١٢ :

(أ) يؤخذ المنوال عادة على اعتباره مركز الفئة التى تتضمن أكبر تكرار. وبالتالى تكون قيمته ٢٧ حيث أنها مركز الفئة (٢٥–٢٩) ذات التكرار ١٠.

(ب) إذا طبقنا المعادلة ١٢ فإن :

المنوال = ٢٤,٥ + (١/٢+١) ٥ = ٢٤,٥ + ١,٦٧ = ٢٦,١٧

(ج) إذا أردنا الحصول على المنوال من الرسم البيانى نقوم برسم مدرج الفئات الثلاثة (٢٠–٢٤) ، (٢٥–٢٩) ، (٣٠–٣٤) كما هو مبين بالرسم وتكون قيمة المنوال س^ هى القيمة على المحور السينى الناتج تحديدها من إسقاط العمود من النقطة ٥.

مزايا المنوال :

١– سهل إيجاده حسابياً أو بيانياً.
٢– لا يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة.
٣– تتوقف قيمته على أهمية المفردة من حيث الحجم أو الشيوع.
٤– يعتبر من المقاييس الجيدة كأحد مقاييس النزعة المركزية خصوصاً إذا كان التوزيع متماثلاً.

عيوب المنوال :

١– يتم حسابه بطرق تقريبية خاصة فى التوزيعات التكرارية. إذا كان التوزيع به التواء فإن قيمة المنوال تبدو بعيدة عن مركز التوزيع

أى بعيدة عن وسطه ويفقد المنوال جودته كأحد مقاييس النزعة المركزية.

٢- يصعب حسابه فى حالة التوزيعات التكرارية ذات المنحنيات ذو الفرع الواحد.

٣- بساطة الفكرة التى يستند إليها كمثيل لسائر المفردات.

٤- عادة يصعب تقديره إذا زادت عدد المفردات زيادة كبيرة وتساوت التكرارات الكبيرة فى فئات متلاحقة.

٥- لا يحسن استخدامه إذا كانت التوزويعات التكرارية مفتوحة لأن الحكم على كبر أى تكرار أو صغره يستلزم طول الفئة.

٦- تتأثر قيمته بطريقة اختيار فئات التوزيع التكرارى ومن ثم يمكن أن تختلف قيمته بين باحث وآخر تبعا لطول الفئة.

٧- لا يصبح استخدامه ممثل للقيم فى التوزويعات التكرارية حادة الالتواء.

٨- لا يمكن الاعتماد عليه فى المسائل التى تستدعى معالجة جبرية.

الخواص الإحصائية للمنوال :

١- يتأثر المنوال بالتكرار نفسه عندما يبلغ نهايته العظمى لذا يعتبر أكثر ثباتاً واستقراراً من الوسط الحسابى أو الوسيط.

٢- لا يتأثر المنوال بالدرجات المتطرفة ولا بالدرجات الوسطى فى التوزيع التكرارى.

٣- يتأثر المنوال بعدد الفئات ومداها.

٤- يمكن تعدد المنوال فى جدول واحد.

ملحوظة :

إذا كان التوزيع به التواء فإن قيمة المنوال تبدو بعيدة عن مركز التوزيع أى بعيدة عن وسطه ويفقد المنوال جودته كأحد مقاييس الوضع.

مثال :

جدول (١٨)

الدرجة	التكرار
٨	٣
٩	٤
١٠	١٠
١١	٦
١٢	٤
١٣	٣
١٤	٥
١٥	١٠
١٦	٣
١٧	٢
المجموع	٥٠

ويبلغ التكرار فى هذا التوزويع نهايته العظمى ١٠ عند الدرجة ١٠ ، ١٥ أى أن هذا التوزيع له منوالين.

فوائد المنوال :

١- فى حالة الحصول على معامل مركزى فى أقصر وقت ممكن تقريباً.

٢- معرفة القيمة التى يتفق فيها أغلب أفراد العينة.

٣- يمكن تقديره من النظرة الأولى.

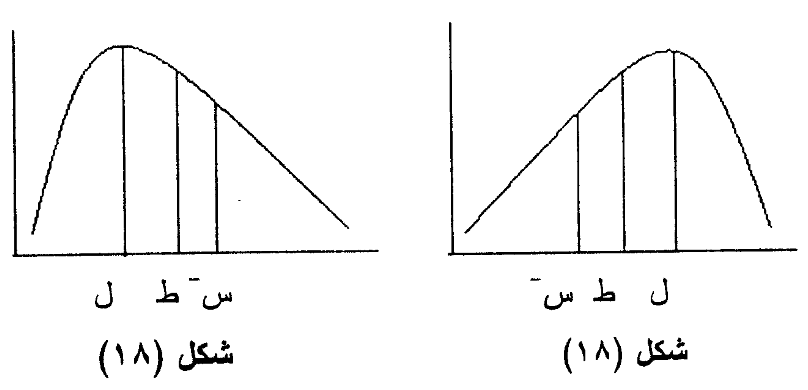
٤- يستخدم فى نفس الأغراض التى يستخدم فيها الوسط الحسابى والوسيط أى فى المعايير والمقارنة.

العلاقة التجريبية بين المتوسط والوسيط والمنوال :

نجد المنحنيات وحيدة المنوال والملتوية التواءً مقبولاً (غير المتماثلـــة) علاقة تجريبية تعبر عنها الصيغة التالية :

المتوسط – المنوال = ٣ (المتوسط – الوسيط)   (١٣)

ويوضح الشكلان التاليان الأوضاع النسبية للمتوسط والوسيط والمنــوال ويلاحظ فى المنحنيات المتماثلة أن هذه الإحصاءات الثلاثة تتطالق على بعضها بعضاً.



شكل (١٨)   **شكل (١٨)**

الخلاصة :

١- **الوسط الحسابى :** يعتمد فى حسابه على قيمة كل مفردة داخل التوزيـــع ، فهو الأكثر فائدة وفاعلية من مقاييس النزعة المركزية ، ويعتبـــر الأكثـــر تمثيلاً لفئات البيانات.

٢- **الوسيط :** النقطة داخل التوزيع التكرارى ، التى يكون أعلى منها نـــصف

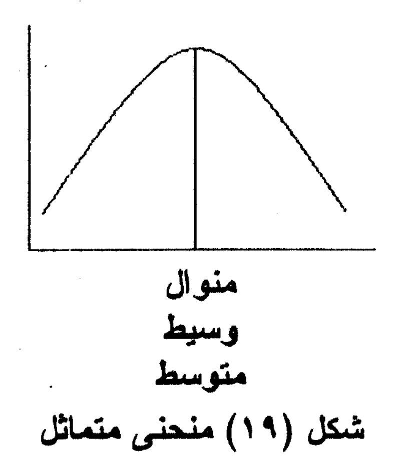
القيم وأسفل منها النصف الآخر.

٣- **المنوال** : القيمة أكثر تكراراً داخل التوزيع التكرارى.

٤- **المنوال** : يعتمد فى حسابه فقط على تكرار القيم.

٥- **الوسيط** : يعتمد على الأوضاع النسبية للمفردات بغض النظر عن قيمتها.

ويوضح شكل (١٩) التالى المنوال والوسيط الحسابى ينطبقون جميعاً إذا كان التوزيع متماثل.

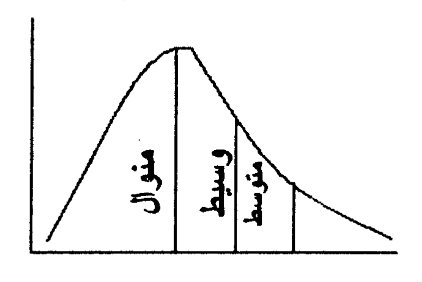


منوال
وسيط
متوسط

شكل (١٩) منحنى متماثل

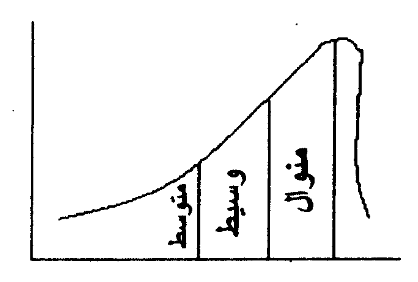
وليس هذا هو الوضع مع المنحنيات الملتوية كما فى شكل (٤) فيقع الوسيط إلى يمين المنوال ، ويقع الوسيط الحسابى إلى اليمين أكثر ، وذلك فى حالة ما إذا كان الالتواء موجباً.

أما إذا كان الالتواء سالباً كما فى شكل (٢٠) فإن ترتيب مقاييس النزعة المركزية الثلاثة تنعكس.



شكل (٢٠)

منحنى ذات التواء موجب



شكل (٢١)

منحنى ذات التواء سالب

الوسط الهندسى (هـ) :

إن لوغاريتم الوسط الهندسى لمجموعة من القيم هو الوسط الحسابى للوغاريتمات هذه القيم.

والوسط الهندسى هو الجذر الثانى أو الثالث أو الرابع إلى غير ذلك طبقاً لعدد القيم المراد حساب الوسط الهندسى لها بعد ضرب هذه القيم فى بعضها البعض.

مثال (١) :

أوجد الوسط الهندسى لما يلى :

١- ٢٣، ٢٧ ∴ الوسط الهندسى = $\sqrt[٢]{٣٢ \times ٢٧ = ٢٩,٣٩}$

٢- ١٧، ٣٥، ١٠ ∴ الوسط الهندسى= $\sqrt[٣]{١٠\times٣٥\times١٧ = ١٨,١٢}$

٣- ١١، ٢٢، ٥، ١٦ ∴ الوسط الهندسى= $\sqrt[٤]{١١ \times ٢٢ \times ٥ \times ١٦}$ = ١١,٨٠

٤- ٥، ٧، ٩، ١٢ ، ٧، ١١، ١٠ ∴ الوسط الهندسى =

$$\sqrt[٧]{٥ \times ٧ \times ٩ \times ١٢ \times ٧ \times ١١ \times ١٠} = ٨,٣٨$$

بمعنى $\sqrt[٢]{س_١ \times س_٢}$ وهكذا

مثال (٢) :

الوسط الهندسى للأعداد ٢ ، ٤ ، ٨ يكون :

$$هـ = \sqrt[٣]{٢ \times ٤ \times ٨} = \sqrt[٣]{٤ \times ٤ \times ٤} = ٤$$

وعادة نحسب الوسط الهندسى باللوغاريتمات.

مزايا الوسط الهندسى :

١- يكثر استخدام الوسط الهندسى فى الأرقام القياسية لأى ظاهرة من الظواهر.

٢- من أنسب المتوسطات فى حالات معدلات التغير.

عيوب الوسط الهندسى :

١- الوسط الهندسى لمجموعة من القيم يكون دائماً أقل من الوسط الحسابى.

٢- لا يصلح استخدامه فى حالة وجود قيم سالبة فى التوزيع.

الخواص الإحصائية للوسط الهندسى :

١- إذا حسب الوسط الهندسى لمجموعة من القيم إحداها تساوى صفراً، فإن الوسط الهندسى يساوى صفراً ، لأن أى مقدار يضرب فى صفر يكون الجواب صفر.

٢- عند حساب الوسط الهندسى لمجموعة من القيم إحداها سالبة ، فإن الوسط الهندسى يصبح سالباً ، ولذلك لا يصلح حساب الوسط الهندسى فى هذه الحالة. والدليل الرياضى هو :

+ × + = + ، + × – = –

– × – = + ، – × + = –

الوسط التوافقى (ق) :

الوسط التوافقى هو مقلوب الوسط الحسابى لمقلوب القيم.

مثال (١) :

الوسط التوافقى للأعداد ٢ ، ٤ ، ٨ يكون

$$\frac{١}{ق} = \frac{١}{٣} \left(\frac{١}{٢} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٨}\right) = \frac{١}{٢} \times \frac{٧}{٨}$$

$$ق = \frac{٢٤}{٧} = ٣,٤٣$$

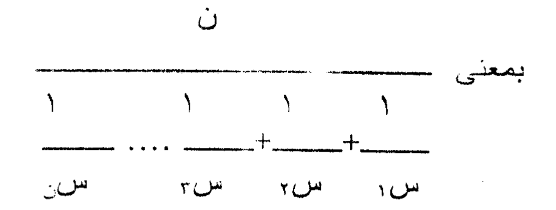
مثال (٢) : أوجد الوسط التوافقى لهذه القيم :

١٥ ، ٢٠ ، ١٨ ، ٢٧ ، ١٩

∴ الوسط التوافقى =

$$\frac{٥}{\frac{١}{١٥} + \frac{١}{٢٠} + \frac{١}{١٨} + \frac{١}{٢٧} + \frac{١}{١٩}} = \frac{٥}{٠,٠٧ + ٠,٠٥ + ٠,٠٦ + ٠,٠٤ + ٠,٠٥}$$

$$= \frac{٥}{٠,٢٧} = ١٨,٥٢ \quad أو \quad = ٥ \times \frac{١٠٠}{٢٧} = ١٨,٥٢$$



مزايا الوسط التوافقى :

١- يستخدم فى حساب معدلات السرعات.

٢- يستخدم فى معدلات التغير.

عيوبه :

لا يمكن الاعتماد عليه فى كثير من المعالجات الإحصائية إذ أنه لا يستخدم إلا فى حالات خاصة.

الخواص الإحصائية للوسط التوافقى :

يعتمد على مقلوب الوسط الحسابى.

ترتيب المتوسطات من حيث أهمية الاستخدام :

١- الوسط الحسابى.

٢- الوسط الهندسى.

٣- الوسط التوافقى.

العلاقة بين المتوسط الحسابى والهندسى والتوافقى :

لأى فئة موجبة من الأرقام $س_١$ ، $س_٢$ ، ... ، $س_ن$.

$\overline{س} \geq هـ \geq ق$

مثال :

فئة الأرقام ٢ ، ٤ ، ٨ $\bar{س}$ = ٤,٧٦ ، هـ = ٤ ، ق = ٣,٤٣

ويمكن حساب المتوسط الهندسى والمتوسط التوافقى من البيانات المبوبة.

الربيعيات والعشريات والمئينيات :

إذا رتبت فئة البيانات طبقاً لقيم المتغير الكمية أى طبقاً للمقدار فإن القيمة الوسيطة (أو المتوسط الحسابى للقيمتين الوسيطيتين) التى تقسم الفئة إلى قسمين متساويين تسمى بالوسيط. ويمكن تطبيق هذه الفكرة عند اعتبار تلك القيم التى تقسم فئة البيانات إلى أربعة أجزاء متساوية حينئذ تعبر عن هذه القيم بالرباعيات $ر_{١}$ ، $ر_{٢}$ ، $ر_{٣}$ ، أى الربيع الأدنى والربيع الأوسط والربيع الأعلى على الترتيب ، وقيمة **الربيع الأوسط هى قيمة الوسيط ، أى ك = $ر_{٢}$.**

وبالمثل القيم التى تقسم إلى عشرة أجزاء متساوية تسمى بالعشريات ونرمز لها بالرمز $ع_{١}$ ، $ع_{٢}$ ، $ع_{٣}$ ، ... $ع_{١٠}$. بينما القيم التى تقسم البيانات مائة قسم متساوية تسمى بالمئينيات ونرمز لها بالرمز $ى_{١}$ ، $ى_{٢}$ ، $ى_{٣}$ ، ... $ى_{٥٠}$ ، ... $ى_{٩٩}$ ، والعشرى الخامس يساوى المئينى الخمسين وهو يطابق الوسيط. أى $ع_{٥}$ = $ى_{٥٠}$ = $ر_{٢}$ = ط ، أما المئينى $ى_{٢٥}$، $ى_{٧٥}$ فيطابقان الربيعى الأول $ر_{١}$ ، والثالث $ر_{٣}$ على التوالى ، وتسمى الربيعيات والعشريات والمئينيات بالكمينيات. ويمكن الحصول على المئينى وبالتالى الربيع والعشرى من المعادلة العامة التالية :

$$\text{ى}_{\text{م}} = \text{ف}_{\text{د}} + \frac{\left(\frac{\text{م ن}}{100}\right) - (\text{مجـ ك}_{\text{د}})}{\text{ك}_{\text{م}}} \times \text{جـ}$$

حيث ىم الرتبة المئينية لقيمة (م) المعينة حيث م = ١، ٢، ٣، ... ١ في حالة الربيع الأول م = ٢٥ ، والوسيط م = ٥٠ ، والربيع الثالث م = ٧٥. (مجـ ك)د = مجموع التكرارات لكل الفئات الأدنى من فئي ىم للرتبة المئينية المحددة ، فد = الحد الأدنى المضبوط لفئة م المعينة.

مسألة ١٣ :

باعتبار المسألة (٥) في الفصل الثاني أوجد :

أ - المتوسط الحسابي لدرجات التعلم.

ب- المنوال.

جـ- الوسيط.

د - العشري الرابع.

هـ- الربيع الأول.

و - المئيني الخامس والسبعون.

ز - حقق المعادلة التجريبية للمتوسطات.

الحل ١٣ :

الفئات	ك	و	ك و	ك و^{٢}
١٨ – ٢٦	٣	٣-	٩-	٢٧
٢٧ – ٣٥	٥	٢-	١٠-	٢٠
٣٦ – ٤٤	٩	١-	٩-	٩
٤٥ – ٥٣	١٢	صفر	صفر	صفر
٥٤ – ٦٢	٥	١	٥	٥
٦٣ – ٧١	٤	٢	٨	١٦
٧٢ – ٨٠	٢	٣	٦	١٨
	٤٠			٩٥

أ – $\bar{\text{س}} = \text{أ} + \frac{\text{مجـ ك و}}{\text{ن}} \times \text{جـ} = ٤٩ - \frac{٩}{٤٠} \times ٩ = ٤٦,٩٧٥$

ب – $\text{ل} = \text{ف}_{\text{ر}} + \frac{\text{ك}_{١}}{\text{ك}_{١} + \text{ك}_{٢}} \times \text{جـ} = ٤٤,٥ + \frac{٣}{٣+٧} \times ٩$

جـ – $\text{ط} = \text{ف}_{\text{ر}} + \frac{\text{ن}/٢ - (\text{مجـ ك})_{\text{د}}}{\text{ك}_{\text{م}}} \times \text{جـ}$

$= ٤٤,٥ + \frac{٣٠ - ١٧}{١٢} \times ٩ = ٤٦,٧٥$

د – $\text{ى}_{\text{م}} = \text{ف}_{\text{د}} = \frac{\left(\frac{\text{م ن}}{١٠٠}\right) - (\text{مجـ ك})_{\text{د}}}{\text{ك}_{\text{م}}} \times \text{جـ}$

بما أن $ع_٤ = ى_{٤٠}$ نبحث عن فئة الفرد $\frac{مـ ن}{١٠٠} = \frac{٤٠×٤٠}{١٠٠} = ١٦$

وذلك ابتداء من الدرجة المنخفضة فنجد أن هذا الفرد فى الفئة ٣٦-٤٤.

$\therefore ع_٤ = ى_{٤٠} = ٣٥,٥ + {}^{١٦-٨}/_{٩} × ٩ = ٤٣,٥$

هـ- $ر_١ = ى_{٣٥}$ نبحث عن فئة الفرد $\frac{مـ ن}{١٠٠} = \frac{٤٠×٣٥}{١٠٠} = ٩$ وذلك ابتداء

من الدرجة المنخفضة فنجد أن تكرار الفرد فى الفئة ٣٦-٤٤.

$\therefore ر_١ = ى_{٣٥} = ٣٥,٥ + {}^{١٠-٨}/_{٩} × ٩ = ٣٦,٥$

و- $ى_{٧٥} = ر_٣$ نبحث فى فئة الفرد ${}^{٤٠×٧٥}/_{١٠٠} = ٣٠$ فنجدها (٥٤-٦٢)

$ى_{٧٥} = ٣٥,٥ + {}^{٣٠-٢٩}/_{٥} × ٩ = ٥٥,٣$

ز – المعادلة التجريبية هى $ل = ٣ط - ٢\bar{س}$ ومنها نجد $ل = ٤٦,٣$ وهذه القيمة تقترب من القيمة المحسوبة (٤٧,٢) وتختلف عنها بمقدار ٠,٩ أو ٢% تقريباً والاختلاف يرجع إلى كون المعادلة معادلة تجريبية وأن المنحنى ليس ملتوياً التواءً معقولاً.

مسألة ١٤ :

فى الجدول التالى أوزان أربعين طالباً فى أحد الجامعات لأقرب رطل.

١٥٧	١٤٩	١٢٥	١٤٤	١٣٢	١٥٠	١٦٤	١٣٨
١٤٤	١٥٢	١٤٨	١٣٦	١٤٧	١٤٠	١٥٨	١٤٦
١٦٥	١٥٤	١١٩	١٦٣	١٧٦	١٣٨	١٢٦	١٦٨
١٣٥	١٤٠	١٣٥	١٣٥	١٤٧	١٤٢	١٧٣	١٤٦
١٢٨	١٤٥	١٥٦	١٥٠	١٤٢	١٣٥	١٤٥	١٦١

أ – كون التوزيع التكرارى باعتبار أدنى فئة هى (١١٨-١٢٢).

ب- ارسم المدرج التكرارى والمضلع التكرارى فى رسم بيانى واحد للتوزيع.

ج- وضح كيف يمكن الحصول على الوسيط من (١) المدرج التكرارى، (٢) الأوجايف المئوى.

د – احسب المتوسطات الثلاثة.

هـ- قارن قيمة الوسيط المحسوبة فى د بقيمة الوسيط المحسوبة فى جـ (١)، جـ (٢).

المئينيات والرتب المئينية :

فى التوزيع التكرارى المئوى المتجمع يمكن حساب النقط التى تقع تحتها ١٥% ، ٣٥% ، ٨٧% أى نسبة مئوية من الدرجات. وتسمى هذه النقط كما ذكرنا بالمئينيات $ى_{١٥}$ ، $ى_{٣٥}$ ، $ى_{٨٧}$ حيث $ى_{١٥}$ **هى النقطة التى يقع تحتها ١٥% من الدرجات ، $ى_{٣٥}$ هى النقطة التى يقع تحتها ٣٥% من الدرجات وهكذا. ومن الواضح فكرة الوسط كمتغير مئينى ى.٥. وبعبارة أخرى عند حساب المئينى يبدأ بعدئذ يحسب من التوزيع النسبة المئوية المطلوبة حتى يصل إلى النقطة المئينية $ى_{١٥}$ ، $ى_{٨٧}$. أما عند حساب الرتبة المئينية فإن الفاحص يبدأ بدرجة الفرد ويحدد النسبة المئوية للدرجات التى تقع تحتها، فإذا كانت النسبة المئوية ٨٧ مثلاً فإن الدرجة يكون لها رتبة مئينية (ر م) قيمتها ٨٧ على المقياس المئوى، وإذا قمنا بترتيب تلاميذ الفصل من ١ ، ٢ ، ٣ ، ... ، ٤٠ مثلاً** حسب قدرتهم فى اللغة ، فمن الممكن تحويل الترتيب فى القدرة اللغوية إلى رتب مئينية أو درجات على مقياس من ١٠٠ حيث

$$\text{الرتبة المئينية } ر_{م} = ١٠٠ - \frac{١٠٠ر - ٥٠}{ن}$$

وباعتبار التلميذ الأول رتبته ١ هى الرتبة الأعلى والتلميذ ن هو صاحب الرتبة الأخيرة. فإن التربة المئينية للأول والخامس هما على التوالى :

$$ر م = ١٠٠ - \frac{١٠٠ \times ١ - ٥٠}{٤٠} = ١٠٠ - ١,٢٥ = ٩٨,٧٥$$

$$ر م = ١٠٠ - \frac{١٠٠ \times ٥ - ٥٠}{٤٠} = ١٠٠ - ١١,٢٥ = ٨٨,٧٥$$

ويلاحظ أن ر م دائماً منتصف فئة ، وعلى ذلك لا يوجد أحد يحصل على رم = صفر أو ر م = ١٠٠ ، ويتضح فائدة الرتب المئينية حينما نرغب فى معرفة وضع شخص فى أحد الاختبارات مع وضعه فى اختبار آخر. ويمكن حساب المئينيات والرتب من التوزيع المئوى المتجمع بجدول التوزيع ، أو من الرسم البيانى للأوجايف. فإذا أردنا مئينى معين بدأنا بالمحور الرأسى للمتجمع المئوى ، وإذا رغبنا فى الحصول على رتبة مئينية لدرجة معطاه بدأنا بالمحور السينى للدرجات. وتجدر الإشارة أن رسم الأوجايف الصاعد يأخذ فى الاعتبار الحد الأعلى المضبوط للفئة والتكرار المتجمع المقابل لها. كما أن الأوجايف يستخدم فى مقارنة المجموعات أو الفصول.

المعايير المئينية :

تعتبر المعايير مقاييس للتحصيل تمثل التحصيل النموذجى أو الجمعى أو الشعبى لمجموعة محددة أو مجموعات معينة من الأفراد. فمعيار الوزن لأطفال العاشرة من العمر ومعيار التحصيل فى الحساب لأطفال السنة الثالثة الابتدائية فى منطقة تعليمية معينة يشير عادة إلى الوسط الحسابى أو الوسيط المحسوب من مجموعة كبيرة من الأطفال تسمى بالمجموعة المرجعية. غير أن المعايير

يمكن أن تكون أكثر تفصيلاً بالإشارة إلى النقط المختلفة على التوزيع مثل الربيعيات والعشريات والمئينيات المختلفة ، والمعايير المئينية مفيدة فى معالجة امتحانات التحصيل عندما ترغب الفاحص تقويم ومقارنة التحصيل لتلميذ أو طالب معين فى عدد من اختبارات المواد الدراسية المختلفة. ويمكن تحديدها بسهولة من منحنى الأوجايف الأصلى.

ويمكن استخدام الخط البيانى فى تمثيل التغيرات التى يتصف بها ظواهر النمو والأداء والتعلم والنمو. كما يمكنم استخدام العمود البيانى أو الدائرة البيانية. وفيما يلى بعض الأشكال البيانية المأخوذة من جاريت للتوضيح:

مزايا الأرباعيات :

١- يصلح لقياس التشتت.
٢- يتمشى مع الوسيط كمقياس للتشتت. حيث أن الوسيط والأرباعيات يعتمدا على ترتيب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً.
٣- يعطى صورة واضحة عن زيادة التشتت أو قلتها.

عيوب الأرباعيات :

١- يهتم بالجزء الأوسط من التوزيع مع إهمال الأطراف.
٢- ليس من السهل معالجته رياضياً.
٣- لا يدخل فى حسابه قيم الربيع الأول والربيع الثالث.

الخواص الإحصائية للأرباعيات :

١- الأرباعى الأول هو النقطة التى تحدد الربع الأول للتوزيع التكرارى، أى أن ربع هذا التوزيع أقل فى ترتيبه من ترتيب الأرباعى الأول.

٢- الأرباعى الثانى هو نفسه الوسيط.

٣- الأرباعى الثالث النقطة التى تحدد الربع الأخير للتوزيع أى أن ربع التوزيع أكبر فى ترتيبه من ترتيب الأرباعى الثالث.

٤- أدق من المدى.

فوائد الأرباعيات :

١- قياس التشتت.

٢- المعايير والمستويات.

معامل الاختلاف :

هو الوسيلة العملية التى تستخدم للمقارنة بين تشتت مجموعتين أو أكثر. ويمكن استخدامه عن طريق المعادلة التالية :

$$\frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{المتوسط الحسابى}} \times ١٠٠ \quad [١]$$

أو

$$\frac{\text{نصف المدى الربيعى}}{\text{الوسيط}} \times ١٠٠ \quad [٢]$$

مثال :

المتوسط الحسابى لاختبار ما = ٦,٥٧

الانحراف المعيارى = ١,٢٤

∴ معامل الاختلاف = (١,٢٤ ÷ ٦,٥٧) × ١٠ = ١٨,٨٧

مثال آخر :

الربيع الأدنى ٨,٦٩ الربيع الأعلى ١٢,٠٣

نصف المدى الربيعى = (١٢,٠٣ – ٨,٦٩) ÷ ٢ = ١,٦٧

الوسيط = ٩,١٤

∴ معامل الاختلاف = (١,٦٧ ÷ ٩,١٤) × ١٠٠ = ١٨,٢٧

المقارنة بين المتوسطات س̄ ، ط ، ل :

١- يمكن استخدام المتوسط الحسابى عندما :

(أ) يكون المطلوب أكبر قدر من الثبات حيث يقل اختلافه فى العينات المأخوذة من نفس المجتمع.

(ب) نرغب فى حساب التباين أو الانحراف المعيارى.

(ج) نرغب فى معرفة مركز أداء أو ثقل العينة.

(د) يكون التوزيع التكرارى قريباً من الاعتدالية أو متماثلاً حول المركز.

٢- يمكن استخدام الوسيط عندما :

(أ) يكون التوزيع التكرارى ملتوياً بشدة.

(ب) يكون التوزيع التكرارى غير كامل.

(ج) يكون اهتمامنا منصباً على معرفة الحالات التى تقع فى النصف الأعلى أو النصف الأدنى للتوزيع ولا تكون مهتمين بمدى البعد عن نقطة المركز.

٣- يمكن استخدام المنوال عندما :

(أ) نرغب فى الحصول على تقدير سريع للقيمة المركزية.

(ب) نرغب فى معرفة الحالة الأكثر تمثيلاً للبيانات المعطاه.

الفصل التاسع

مقاييس التشتت

متوسط الانحرافات المطلقة

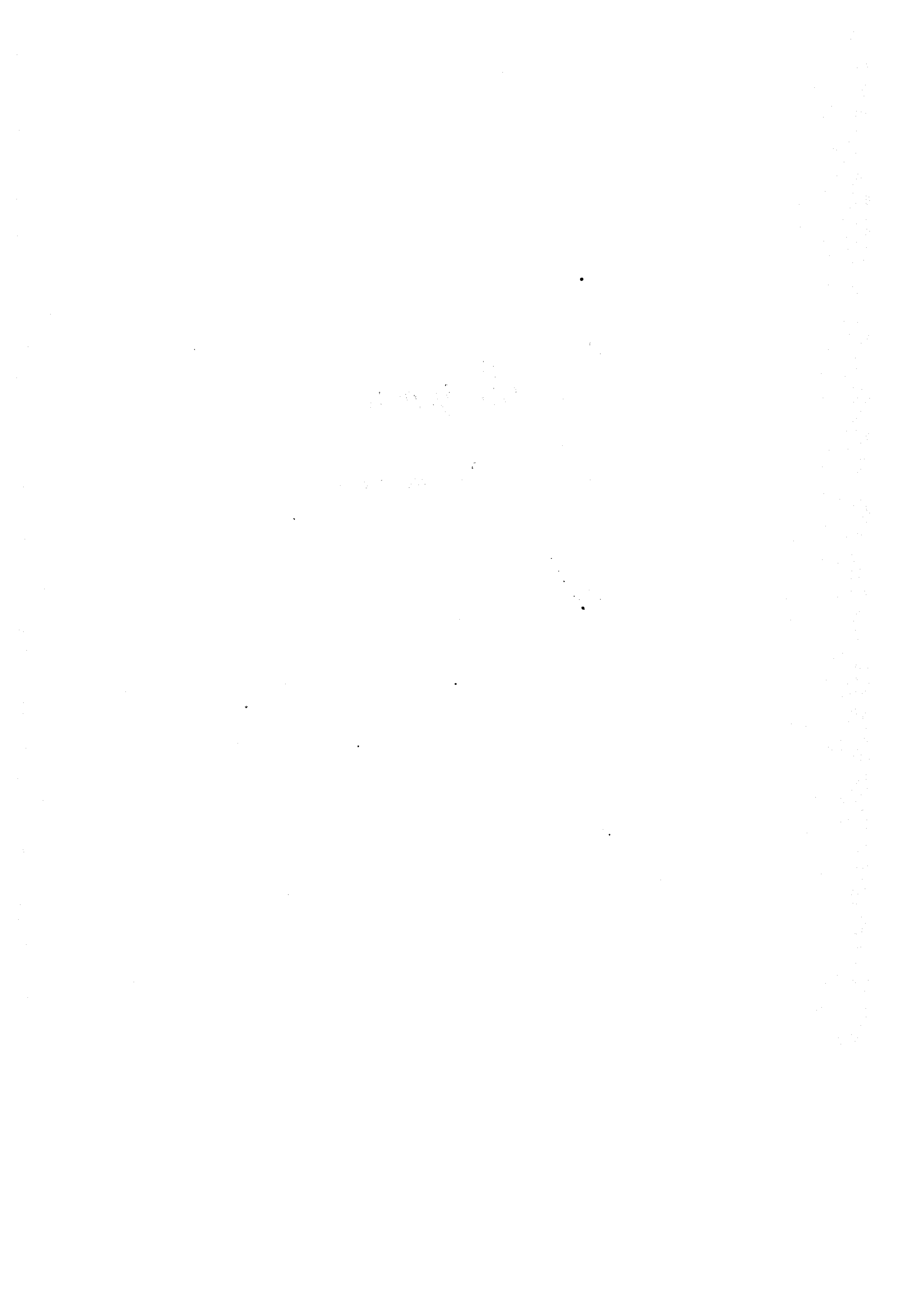
نصف المدى الربيعى

الانحراف المعيارى (ع)

تصحيح شيبار للتباين

قياس الالتواء

معامل التفلطح



الفصل التاسع
مقاييس التشتت

التشتت أو التغاير أو التباين :

يشير التشتت إلى درجة ميل البيانات العددية إلى أن تتوزع حول قيمة أحد المتوسطات. ويوجد عدد من مقاييس التشتت والتغاير وأكثرها شيوعاً المدى ، متوسط الانحراف ، نصف المدى الربيعى ، المدى المئينى ، الانحراف المعيارى.

المدى :

يشير المدى إلى الفرق بين أكبر عدد أو أقل عدد فى فئة الدرجات أى بين أعلى الدرجات وأدناها.

مثال :

مدى الفئة للدرجات ٢، ٤، ٤، ٦، ٩، ٩، ١٠ هو ١٠−٢ = ٨ ويمكن القول أن المدى هو (٢ إلى ١٠) أو (١٠−٢). ومن الصعب استخدام المدى كمقياس للمقارنة بين عدة توزيعات إذا اختلفت فى عدد المفردات ووحدات القيم.

متوسط الانحرافات المطلقة :

يمكن تحديد متوسط الانحراف لفئة الدرجات $س_1$، $س_2$، ... $س_ن$ كالتالى:

$$\text{متوسط الانحراف المطلق} = \frac{\text{مجـ}\ |س - \bar{س}|}{ن} = \text{م ح} \quad (1)$$

$|س - \bar{س}|$ هو القيمة المطلقة لانحرافات $س_ر$ من $\bar{س}$ ، والقيمة المطلقة لعدد هى العدد بدون العلامة المرتبطة به بشرط وضع خطين رأسيين حول العدد مثل

|− ٤| = ٤ ، |+ ٥| = ٥

مسألة :

أوجد متوسط الانحراف لفئة الأعداد ١ ، ٢ ، ٥ ، ٧ ، ١٠

الحل :

الوسط الحسابى س̄ = ٢٥ / ٥ = ٥

متوسط الانحراف = (|١−٥| + |٢−٥| + |٥−٥| + |٧−٥| + |١٠−٥|) / ٥

م ح = (|−٤| + |−٣| + |صفر| + |٣| + |٥|) / ٥ = ١٤ / ٥ = ٢,٨

ويلاحظ أنه من الصعب، معالجة متوسط الانحراف المطلق بطريقة رياضية كما أنه ما زال من الصعب التعرف على خصائصه.

نصف المدى الربيعى :

يحدد نصف المدى الربيعى أو الانحراف الربيعى للمقياس كما يلى :

ى = (ر٢ − ر١) / ٢ = (ى٧٥ − ى٢٥) / ٢ = (الربيع الأعلى – الربيع الأدنى) / ٢ **(٢)**

ويستخدم فى حالة وجود قيم متطرفة من المفردات فى طرفى التوزيع، إلا أنه من الصعب معالجته رياضياً والتعرف على خصائصه.

الربيعات وقياس الالتواء :

نستفيد أحياناً من قيم الربيع الأعلى والربيع الأدنى والوسيط فى التعرف على الالتواء توزيع البيانات أو تماثله فإذا كان :

$ر_{٣} - ر_{٢}$ > أكبر من $ر_{٢} - ر_{١}$	كان الالتواء موجباً
$ر_{٣} - ر_{٢}$ < أقل من $ر_{٢} - ر_{١}$	كان الالتواء سالباً
$ر_{٣} - ر_{٢} \quad = \quad ر_{٢} - ر_{١}$	كان التوزيع متماثلاً

المدى المئينى :

يحدد المدى المئينى ١٠ – ٩٠ لفئة البيانات كما يلى :

المدى المئينى ١٠ – ٩٠ = $ى_{٩٠} - ى_{١٠} = ع_{٩} - ع_{١}$

حيث $ى_{١٠}$ ، $ى_{٩٠}$ هما المئينيان العاشر والتسعون للبيانات ، $ع_{١}$ ، $ع_{٩}$ هما العشريان الأول والتاسع للبيانات.

مسألة ٢ :

باعتبار المسألة ١٣ فى الفصل الثالث اثبت :

(١) ما إذا كان توزيع الدرجات ملتوياً لليمين وموجباً أو ملتوياً لليسار وسالباً.

(٢) أوجد نصف المدى الربيعى ؟

(٣) أوجد المدى المئينى ؟

الحل ٢ :

(١) من حل المسألة ١٣ نجد أن :

$ط = ر_{٢} = ى_{٥٠} = ٤٦,٧٥$ ، $ر_{١} = ى_{٢٥} = ٣٦,٥٠$ ،

$ر_{٣} = ى_{٧٥} = ٥٥,٣٠$ وبالتالى :

$ر_{٣} - ر_{٢} = ٥٥,٣٠ - ٤٦,٧٥ = ٨,٥٥$

$ر_{٢} - ر_{١} = ٤٦,٧٥ - ٢٦,٥٠ = ١٠,٢٥$

أى أن $ر_{٣} - ر_{٢} < ر_{٢} - ر_{١}$ فيكون الالتواء سالباً.

(٢) نصف المدى الربيعى للبيانات: $ى = \frac{١}{٢} (ر_{٣} - ر_{١}) = ٩,٤٠$ درجة ومن هذا نتبين أن ٥٠% من الحاصلين على درجات التعلم يقعون تقريباً فى المدى $\frac{١}{٢} (ر_{٣} + ر_{١}) \pm ى$ أى $٤٥,٩٠ \pm ٩,٤٠$ درجة من واقع البيانات الخام فى المسألة (٥) الفصل الثانى نجد أن عدد الطلاب الحاصلين على درجات بين ٣٦,٥٠ ، ٦٥,٣٠ هم ١٩ فرداً وهو ما يقرب من ٥٠% من عدد الطلاب الأربعين.

(٣) للحصول على المدى المئينى للدرجات نحصل على $ى_{.١}$، $ى_{.٩}$.

$$ى_{.١} = ٢٦,٥ + \frac{٤-٣}{٥} \times ٩ = ٢٨,٣ \quad ، \quad ى_{.٩} = ٢٦,٥ + \frac{٣٦-٣٤}{٤} \times ٩ = ٦٧,٠$$

ومن هذا يتبين أنه إذا كان $\frac{١}{٢} (ى_{.٩} + ى_{.١}) = ٤٧,٦٥$ درجة أن $\frac{١}{٢} (ى_{.٩} - ى_{.١}) = ٢٠,٢٥$ فإننا نستنتج أن ٨٠% من الطلبة لهم درجات فى المدى بين $(٤٧,٦٥ \pm ٢٠,٢٥)$ درجة.

فى الواقع نجد من البيانات الخام فى المسألة (٥) بالفصل الثانى أن عدد الطلاب الحاصلين على درجات فى المدى بين ٦٧,٩٠ ، ٢٧,٤٠ هو ٣٣ فرداً بنسبة ٨٢,٥%. وبالطبع يرجع الاختلاف عن ٨٠% لالتواء التوزيع كما هو وارد فى (١).

الانحراف المعيارى (ع) :

يعتبر ع أكثر مقاييس التشتت ثباتاً ويستخدم عادة فى ابحث التربوى وبفرض فئة الأعداد $س_{١}$ ، $س_{٢}$ ، $س_{٣}$ ، ... ، $س_{ن}$ تصبح معادلة ع كما يلى :

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ (س - \bar{س})^{2}}{ن}} = \sqrt{\frac{مجـ ح^{2}}{ن}} \quad (٣)$$

حيث ح = س – $\bar{س}$ وهى انحراف الدرجة الخام عن الوسط الحسابى لفئة الدرجات.

مسألة ٣ :

أوجد الانحراف المعيارى للدرجات ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦

الحل ٣ :

$\bar{س}$ = (مجـ س) / ن = ٥/٣٠ = ٤

انحرافات الدرجات الخام عن $\bar{س}$ هى –٢ ، –١ ، صفر ، ١، ٢

مجموع مربعات انحرافات الدرجات = ٤ + ١ + ٠ + ١ + ٤ = ١٠

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ ح^{2}}{ن}} = \sqrt{\frac{١٠}{٥}} = ١,٤١ \quad (٤)$$

مسألة ٤ :

طبق المعادلة (٤) واحسب ع للمسألة (٣).

الحل ٤ :

$\bar{س}$ = ٤ مجـ س^{2} = ٤ + ٩ + ١٦ + ٢٥ + ٣٦ = ٩٠

(مجـ س^{2}) / ن = ٥/٩٠ = ١٨ ، $\bar{س}^{2}$ = ١٦.

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ\ س^{٢}}{ن}} = \sqrt{١٨ - ١٦} = \sqrt{٢} = ١,٤١$$

ويتضح فائدة هذه المعادلة عندما تكون الدرجات الخام قليلة.

تأثير إضافة ثابت لكل درجة أو ضرب ثابت فى كل درجة :

مسألة ٥ :

اثبت أن :

(١) الانحراف المعيارى لفئة الدرجات فى المسألة ٣ لا يتأثر بإضافة الثابت ٢ مثلاً لكل درجة خام بينما يتغير الوسط الحسابى بقيمة الثابت ؟

(٢) الانحراف المعيارى والوسط الحسابى يتأثران بقيمة الثابت المضروب فى كل منها ؟

(١)

س	ح	$ح^{٢}$	س + ٢	ح	$ح^{٢}$
٢	٢-	٤	٤	٢-	٤
٣	١-	١	٥	١-	١
٤	صفر	صفر	٦	صفر	صفر
٥	١	١	٧	١	١
٦	٢	٤	٨	٢	٤
٢٠		١٠	٣٠		١٠

$\bar{س} = ٢٠/٥ = ٤$ ، $\bar{س} + ٢ = ٦ = \bar{س} + ٢$

أى أن الوسط الحسابى الأصلى يتغير بمقدار الثابت.

أما $ع = \sqrt{\frac{مجـ\ ح^{٢}}{ن}} = \sqrt{\frac{١٠}{٥}} = ١,٤١$

أى أن الانحراف المعيارى لا يتغير بإضافة الثابت.

(٢)

س	س × ٢	ح
٢	٤	-٤
٣	٦	-٢
٤	٨	صفر
٥	١٠	٢
٦	١٢	٤
٢٠	٤٠	

$\bar{س} = ٤$ ، $س × ٢ = ٤٠/٥ = ٨$

ومن هنا نجد أن المتوسط الحسابى الأصلى قد تغير طبقاً لقيمة المضروب وبالنسبة للانحراف المعيارى الجديد نجد أن :

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ ح^{٢}}{ن}} = \sqrt{\frac{٤٠}{٥}} = \sqrt{٨} = ٢\sqrt{٢} = ٢ × ١,٤١$$

أى تأثر الانحراف المعيارى بقدر المضروب الثابت (فى هذه الحالة ٢).

الانحراف المعيارى والتكرارات :

إذا حدثت الدرجات الخام $س_{١}$ ، $س_{٢}$ ، $س_{٣}$ ، ... ، $س_{ن}$ بالتكرارات $ك_{١}$، $ك_{٢}$ ، $ك_{٣}$ ، ... ، $ك_{ن}$ على التوالى فإن :

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ ك (س - \bar{س})^{٢}}{ن}} = \sqrt{\frac{مجـ ك ح^{٢}}{ن}} \quad (٥)$$

وهكذا الصورة صالحة للبيانات المبوبة غير أنها تقتضى حسابات مطولة ويستحسن استخدام الطريقة المختصرة.

استخدام (ن – ١) :

يلاحظ فى بعض الأحيان استخدام القيمة (ن–١) بدلاً من القيمة ن فى مقام معادلة الانحراف المعيارى لأن مقدار ع الناتجة ستكون أحسن تقديراً للانحراف المعيارى للمجتمع الأصلى الذى أخذت منه العينة. غير أنه فى حالة ن الكبيرة (ن–٣٠) لا يوجد فرق يذكر سواء استخدمنا ن أم (ن–١). وإذا طبقنا المعادلة التى تتضمن ن ورغبنا فى اعتبار (ن–١) مكانها فإننا نستطيع حينئذ ضرب قيمة ع فى $\sqrt{\text{ن} (\text{ن}-1)}$ لنحصل على النتيجة المطلوبة.

الطريقة المختصرة لحساب ع من البيانات المبوبة :

١) فى حالة استخدام الانحرافات من وسط فرض وليكن أ وحيث :

ح = س – أ ، ن = عدد الملاحظات أو الأفراد، ك = التكرار فإن

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ح}^2}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ح}}{\text{ن}}\right)^2} \qquad (٦)$$

$$\text{أو ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ك ح}^2}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ك ح}}{\text{ن}}\right)^2} \qquad (٧)$$

٢) **فى حالة تجميع بيانات التوزيع التكرارى فى فئات متساوية الحجم فإن :**

ح = جـ و أو س = أ + جـ و وبالتالى تصبح المعادلة (٧)

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ\ ك\ و^{٢}}{ن} - \left(\frac{مجـ\ ك\ و}{ن}\right)^{٢}} \quad (٨)$$

وهذه المعادلة تعطى أقصر طريقة لحساب الانحــراف المعيــارى مــن البيانات المبوبة والمتساوية الفئات وتسمى بالطريقة الجفرية.

مسألة ٦ :

من الجدول الثانى لأطوال ١٠٠ طالبــاً بالبوصـــة. أوجــد الانحـــراف المعيارى باستخدام المعادلة (٧) والمعادلة (٨).

مركز الفئة	٦١	٦٤	٦٧	٧٠	٧٣	ج = ٣
التكرار	٥	١٨	٤٢	٢٧	٨	ن = ٠

حل ٦ :(أ) تطبق المعادلة (٧) :

مركز الفئة	ح = س-أ	ك	ك ح	ك ح^٢
٦١	-٦	٥	-٣٠	١٨٠
٦٤	-٣	١٨	-٥٤	١٦٢
أ = ٦٧	صفر	٤٢	صفر	صفر
٧٠	٣	٢٧	٨١	٢٤٣
٧٣	٦	٨	٨٤	٢٨٨
		١٠٠	٤٥	٨٧٣

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ\ ك\ ح^{٢}}{ن} - \left(\frac{مجـ\ ك\ ح}{ن}\right)^{٢}} = \sqrt{\frac{٨٧٣}{١٠٠} - \left(\frac{٤٥}{ن}\right)^{٢}}$$

$$= \sqrt{٨,٥٢٧٥} = ٢,٩٢ \text{ بوصة.}$$

(ب) بتطبيق المعادلة (٨) :

مركز الفئة	و = ح/جـ	ك	ك و	ك و^{٢}
٦١	−٢	٥	−١٠	٢٠
٦٤	−١	١٨	−١٨	١٨
٦٧ = أ	صفر	٤٢	صفر	صفر
٧٠	١	٢٧	٢٧	٢٧
٧٣	٢	٨	١٦	٣٢
		١٠٠	١٥	٩٧

$$\text{ع} = \sqrt{\frac{\text{مجـ ك و}^{٢}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ك و}}{\text{ن}}\right)^{٢}} = ٣\sqrt{\frac{٩٧}{١٠٠} - \left(\frac{١٥}{\text{ن}}\right)^{٢}}$$

$$= ٣\sqrt{٠,٩٤٧٥} = ٢,٩٢ \text{ بوصة.}$$

مسألة ٧ :

(أ) أوجد الانحراف المعيارى لدرجات التعلم فى المسألة رقم ١٣ من الفصل الثالث بالطريقة الجبرية ، (ب) أوجد ع من المسألة التى تليها رقم (١٤).

الحل ٧ :

$$\text{(أ) : ع} = \text{جـ}\sqrt{\frac{\text{مجـ ك و}^{٢}}{\text{ن}} - \left(\frac{\text{مجـ ك و}}{\text{ن}}\right)^{٢}} = ٩\sqrt{\frac{٩٥}{٤٠} - \left(\frac{-٩}{٤٠}\right)^{٢}}$$

$$= ٩\sqrt{٢,٣٢٤٣} = ١٣,٧ \text{ بوصة.}$$

(ب) : ع = ١٣,٦ رطلاً.

الخواص المميزة للانحراف المعيارى :

١- يمكن تعريف الانحراف المعيارى كما يلى :

$$ع = \sqrt{\frac{\sum_{ر=١}^{ن} (س_ر - أ)^٢}{ن}}$$

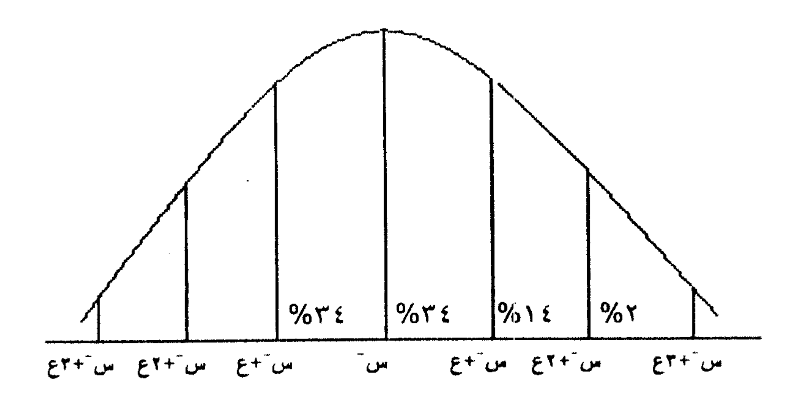
حيث أ هى أى وسط فرضى بالإضافة إلى الوسط الحسابى ، ومن حساب كل الانحرافات المعيارية تكون القيمة الصغرى له عندما $أ = \bar{س}$ ، وهذه الخاصية هى السبب الهام فى تعريف الانحراف المعيارى.

٢- فى التوزيعات الاعتدالية نجد أن :

(أ) ٦٨,٢٧% من الملاحظات (أو الأفراد أو الدرجات أو الحالات) تكون متواجدة ومحتواه بين $\bar{س} + ع$ ، $\bar{س} - ع$ أى $\bar{س} \pm ع$. أى بين واحد انحراف معيارى على كل جانب من المتوسط.

(ب) ٩٥,٤٥% من الملاحظات تكون محتواه بين $\bar{س} \pm ٢ع$. أى ضعف انحراف معيارى واحد من المتوسط.

(ج) ٩٩,٧٣% من الملاحظات تكون محتواه بين $\bar{س} \pm ٣ع$. أى ثلاثة انحرافات معيارية على كل جانب من المتوسط.



شكل (٢٢)

٣- بفرض أن هناك فئتين $ن_١$ ، $ن_٢$ من الأعداد (أو توزيعين تكـراريين لهمـا حاصل جمع تكرارات $ن_١$ ، $ن_٢$) ولهما تباينان هما $ع^٢_١$، $ع^٢_٢$ على التوالى، ولهما نفس المتوسط الحسابى س فإن التباين المركب أو المتحد يصبح :

$$ع^٢ = \frac{ن_١ ع^٢_١ + ن_٢ ع^٢_٢}{ن_١ + ن_٢} \qquad (٩)$$

ويلاحظ أن هذه المعادلة هى المتوسط الحسابى الوزنى للتبـاين ، ويمكـن تعميم هذه الحالة لتشمل ثلاث فئات أو أكثر.

٤- **توجد معادلتان تجريبيتان يستخدم فيهما الانحراف المعيارى حيث:**

أ) انحراف المتوسط المطلق = $^٤/_٥$ الانحراف المعيارى.

ب) نصف المدى الربيعى = $^٢/_٣$ الانحراف المعيارى.

ملاحظة :

فى التوزيعات التكرارية الجرسية والمعتدلة الالتواء نجد أن :

نصف المدى الربيعى = $^٥/_٦$ (انحراف المتوسط)

مسألة ٨ : من المسألة ٦ أوجد :

(أ) ١– متوسط الانحراف.

٢– قارن النتيجة باستخدام المعادلة التجريبية.

حل ٨ :

١– متوسط الانحراف= م ح= $\frac{\text{مجـ} \left| \text{ك} - \text{ح} \right|}{\text{ن}}$ = $\frac{٢١٣}{١٠٠}$ = ٢,١٣

٢– م ح/ع = ٢,٩٢/٢,١٣ = ٠,٧٣

وطبقاً لصيغة النسبة التجريبية فإن م ح = ٤٠,٨ ويعود الفرق إلى التواء التوزيع.

مسألة ٩ : اشرح معنى معامل التشتت أو التغاير النسبى ؟

يلاحظ أن قيمة ت ن باستخدام الوسيط (ط) كما فى الصيغة :

م ت ن ط = $\frac{\text{متوسط الانحراف من الوسيط}}{\text{الوسيط}} \times ١٠٠$

وأن قيمة م ت ن باستخدام الوسط الحسابى كما فى الصيغة :

م ت ن $\bar{\text{س}}$ = $\frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{المتوسط الحسابى}} \times ١٠٠$

حل ٩ :

تشير كلمة معامل إلى قياس العلاقة بين متغيرين ويعبر عنهـا كنسبة عددية أو جزء من وحده أو نسبة مئوية. ويأخذ أى انحراف معناه فقط حينما تتم المقارنة بمركز ثقل المعلومات المعطاه أو معيارها. ومعامل التشتت التى لا

يجوز تطبيقه ما لم تكن الملاحظات المعطاه لها صفر حقيقى، وما لم تكن فترات القياس متساوية وباختصار ما لم تكن المقاييس نسبية. ويستخدم (م ت ن) فى المقارنات الصريحة بين فئات البيانات المتعلقة بعضها بعضاً مثل قياس التشتت أو الاختلاف النسبى فى المرتبات بين مناطق القطر الواحد ، أو فى قياس الاختلاف النسبى لارتكاب جرائم القتل أو الانتحار ، أو الاستماع لمطرب معين، أو تفضيل أغنية محددة. ونجد أن ارتفاع م ت ن يعنى عدم اتفاق قوى وأن انخفاض المعامل يعنى اتجاهاً نحو الاتفاق سواء فى التفضيل أو الاستماع. ومن عيوب معامل التشتت أو الاختلاف أو التغاير النسبى هو عدم جدواه عندما تكون س أو ط قريبة من الصفر. ويلاحظ أنه إذا حصلنا على قيمة ر_1 ، ر_3 من فئة للبيانات ، فإن $\frac{1}{2}(\text{ر}_1 + \text{ر}_3)$ تكون مقياساً للنزعة المركزية أو المتوسط للبيانات المغطاه ، بينما تكون ى = $\frac{1}{2}(\text{ر}_3 + \text{ر}_1)$ أو نصف المدى الربيعى.

$$\text{م ت ن ى} = \frac{\text{ر}_3 - \text{ر}_1}{\text{ر}_3 + \text{ر}_1} = \frac{\text{ى}_{75} - \text{ى}_{25}}{\text{ى}_{75} + \text{ى}_{25}}$$

مسألة ١٠ :

أوجد من المسألة رقم٦ قيم م ت ن ط ، م ت ن $\bar{\text{س}}$ ، م ت ن ى

تصحيح شيبار للتباين :

عند حساب الانحراف المعيارى ينجم بعض الخطأ الناشئ من تنظيم البيانات فى فئات. ويسمى هذا الخطأ بخطأ التجميع ويؤدى إلى رفع قيمة التباين ولكى نصحح خطأ التجمع فإننا نستخدم تصحيح شيبارد حيث :

التباين المصحح = تباين البيانات المبوبة – (مربع حجم الفئة ÷ ١٢)

ويسمى التصحيح جـ^{٢}/١٢ بتصحيح شيبارد. ويستخدم التصحيح فى توزيعات المتغيرات المتصلة حيث تقل قيم كل ذيل من ذيلى التوزيع التكرارى تدريجياً إلى الصفر فى الاتجاه المحدد. ويختلف الأحصائيون فى متى يجب تطبيق تصحيح شيبارد حتى لا يتضخم التصحيح ، وبالتالى حتى لا نستبدل خطأ جديد بخطأ قديم ، انظر جدول ترومان كيلى فى الفصل الثانى. ويرى جاريت أن تصحيح شيبارد يمكن إهماله فى حالة تعدد الفئات أى عندما يكون عددها عشر فئات أو أكثر ، **غير أن التصحيح يكون مهماً عندما يصبح حجم الفئة كبيراً** وعدد الفئات قليلاً. **وعلى ذلك فإن صيغة تصحيح شيبارد لخطأ التجميع هى :**

$$\text{ع المصححة} = \sqrt{\text{ع}^{٢} - \frac{\text{جـ}^{٢}}{١٢}}$$

مسألة ١١ :

من المسألة (٦) أوجد قيمة الانحراف المعيارى بعد التصحيح.

حل ١١ :

$$\text{ع} = \sqrt{٨,٥٢٧ - ٠,٧٥} = \sqrt{٧,٧٧٧٥} = ٢,٧٩$$

قياس الالتواء :

فى حالة عدم تطابق مقاييس النزعة المركزية المنوال والوسيط والوسط الحسابى يعد التوزيع ملتوياً. ويمكن حساب الالتواء بطريقة بيرسون التى تعتمد على الوسط الحسابى والمنوال والانحراف المعيارى كما تدل على ذلك صورة المعادلة التالية :

$$\text{معامل الالتواء} = \frac{\text{(الوسط الحسابى – المنوال)}}{\text{الانحراف المعيارى}}$$

وهناك صورة أخرى

$$\text{معامل الالتواء} = \frac{\text{٣ (الوسط الحسابى – الوسيط)}}{\text{الانحراف المعيارى}}$$

ويمتد الالتواء من –٣ فى الالتواء السالب إلى +٣ فى الالتواء الموجب ويتلاشى الالتواء عندما يصبح الفرق بين الوسيط والوسط الحسابى صفراً وذلك عندما يكون التوزيع اعتدالياً.

والمثالث التالى يوضح طريقة حساب الالتواء فإذا كان الوسط الحسابى= ٩٠,٨٦، والوسيط= ٩١,٤٩، والانحراف المعيارى= ١٤,٠٤.

$$\therefore \text{الالتواء} = \frac{\text{٣ (٩٠,٨٦ – ٩٠,٤٩)}}{\text{١٤,٠٤}} = \text{٠,٠٧٩}$$

وبذلك يصبح هذا التوزيع أقرب ما يكون للتوزيع الاعتدالى لأن الالتواء يكاد يكون صفراً.

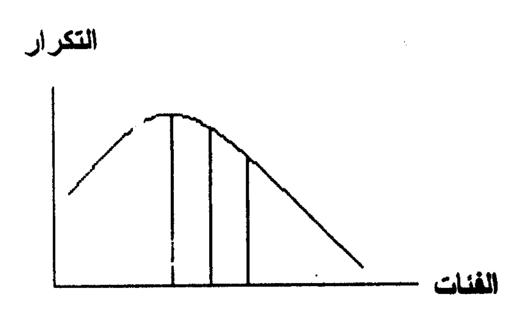
$$\text{معامل الالتواء} = \frac{\text{(الربيع الثالث – الوسيط) – (الوسيط – الربيع الثانى)}}{\text{٠,٥ (الربيع الثالث – الربيع الأول)}}$$

أشكال الالتواء :

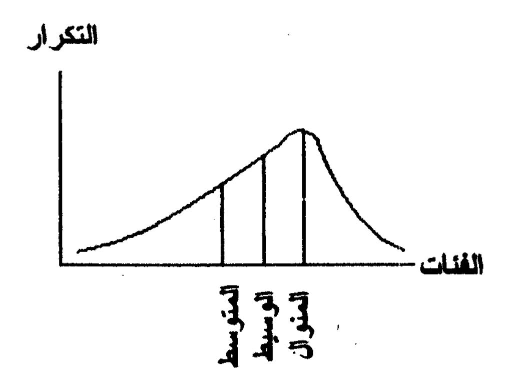
يعتمد قياس التواءات التوزيعات الإحصائية على معرفة مقاييس النزعة المركزية وهى المتوسط الحسابى ، الوسيط ، الربيع الأول والثالث والمنوال.

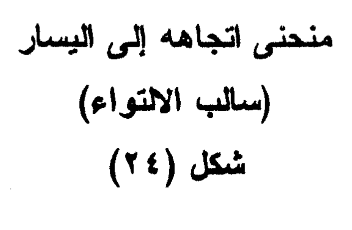
والمنحنى المتماثل الذى لا يوجد فيه أى التواءات تنطبق عليه المقاييس الثلاثة أى أن المتوسط الحسابى = الوسيط = المنوال ، أى أن الفرق بينهم يساوى صفراً. وإذا كان هذا الفرق يختلف عن الصفر كان هذا دليلاً على وجود الالتواء.

وحيث أن المنوال هو أكبر القيم تكراراً فهو يقع تحت قمة المنحنى مباشرة فإذا التوى المنحنى جهة اليمين انتقلت قمته جهة اليمين وانتقلت معه قيمة المنوال إلى اليمين وكذلك الحال إذا التوى المنحنى جهة اليسار.



منحنى اتجاهه إلى اليمين
(موجب الالتواء)
شكل (٢٣)

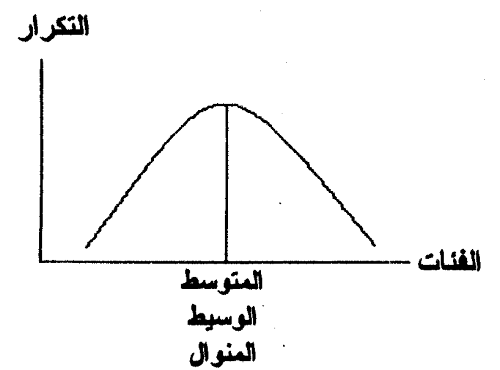




منحنى اتجاهه إلى اليسار

(سالب الالتواء)

شكل (٢٤)



منحنى متماثل

شكل (٢٥)

نموذج لحساب الالتواء باستخدام الوسيط والربيعين :

مقياس الالتواء= (الربيع الثالث – الوسيط) – (الوسيط – الربيع الأول)

$$\text{الربيع الأول} = \frac{\text{ن} + ١}{٤} = \frac{٤١}{٤} = ١٠,٢٥$$

قيمة الربيع الأول = ٦٣ + (٠,٢٥ × صفر) = ٦٣

$$\text{الربيع الثالث} = \frac{٣\ (\text{ن}+١)}{٤} = \frac{٣ \times ٤١}{٤} = ٣٠,٧٥$$

قيمة الربيع الثالث = ٦٦ + (٠,٧٥ × صفر) = ٦٦

مقياس الالتواء = (٦٦ – ٦٤,٥) – (٦٤,٥ – ٦٣)

= ١,٥ – ١,٥ = صفر.

معامل التفلطح :

تكمن فائدة التفلطح فى التعرف على شكل المنحنى فقط يكون للتوزيع قمة حادة رفيعة ، أو قيمة عريضة مسطحة.

وصفة التفلطح ليس لها علاقة بالمتوسط الحسابى للتوزيع فقد يكون هناك أكثر من توزيع لهم نفس المتوسط الحسابى ولكن يختلف شكل المنحنى من مدبب أو مسطح.

ومعامل التفلطح يحسب من المعادلة التالية :

$$\frac{\text{نصف المدى الربيعى}}{\text{المئين التسعين – المئين العاشر}}$$

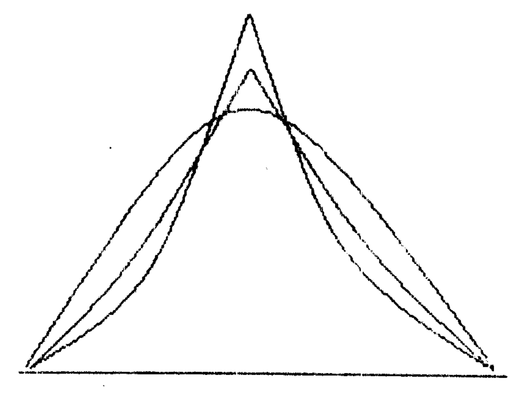
مثال :

نصف المدى الربيعى لمجموعة من البيانات = ٤,٥٧

المئين التسعين = ٨٧,٣٥

المئين العاشر = ٥٤,١٢

$$\therefore \text{معامل التفلطح} = \frac{٤,٥٧}{٨٧,٣٥ - ٥٤,١٢} = \frac{٤,٥٧}{٣٣,٢٣} = \boxed{٠,١٤}$$



شكل (٢٦)

منحنيات متحدة المتوسط مختلفة التفلطح

الفصل العاشر

الارتبـــــــاط

مقدمـــــــــــــــــــــــــــــــــة
أنـــــــــــــواع الارتبـــــــــــاط
طـــــرق حـــــساب معامــــــل الارتبـــــاط
معامـــــل ارتبـــــاط بيرســــون (الارتبــــاط الخطـــــى)
معامـــــــل ارتبـــــــــاط الرتــــــب
مميــــــزات معامــــــــل الارتبـــــــاط
عيـــــوب معامـــــــل الارتبـــــــاط
الخـــــواص الإحـــــصائية لمعامــــل الارتبـــــاط



الفصل العاشر

الارتبـــــــاط

مقدمـة :

الارتباط بين ظاهرتين يعنى وجود علاقة بينهما. وقد يكون الارتباط موجباً بين متغيرين بمعنى أن يكون تغير الظاهرتين فـى اتجـاه واحـد أى طردياً، ويعنى ذلك أنه إذا تغير أحدهما فى اتجاه معين ، يتغير الآخر فى نفس الاتجاه. وقد يكون الارتباط سالباً بـين متغيـرين بمعنـى أن يكـون تغيـر الظاهرتين فى اتجاهين متضادين أى عكسياً ويعنى ذلك أنه كلمـا زاد أحـد المتغيرين نقص الآخر. مثال إذا زادت فترات التدريب ارتفع مستوى اللياقـة البدنية (ارتباط طردى أو موجب) وإذا زادت السرعة قل الزمن المستغرق لها (ارتباط عكسى أو سالب).

ويستخدم فى قياس العلاقة بين المتغيرين مقياس حـده الأعلـى +١، وحده الأدنى –١ ، ويسمى بمعامل الارتباط.

ولا يلزم لوجود الارتباط أن يكون كـل تغيـر يحـدث فـى أحـد الظاهرتين يصحبه تغير فى الظاهرة الأخـرى أو أن يكـون التغيـر فيهـا بنسبة واحدة. على أن هذا إذا تحقـق يكـون دلالـة علـى قـوة الارتبـاط والعلاقة بين الظاهرتين.

ولا يشترط وجود ارتباط بين المتغيرين أو الظاهرتين غير تام سواء كان موجباً أو سالباً.

أنواع الارتباط :

١- ارتباط تام (موجب) نادر الحدوث.

٢- ارتباط عكسى تام (سالب) نادر الحدوث.

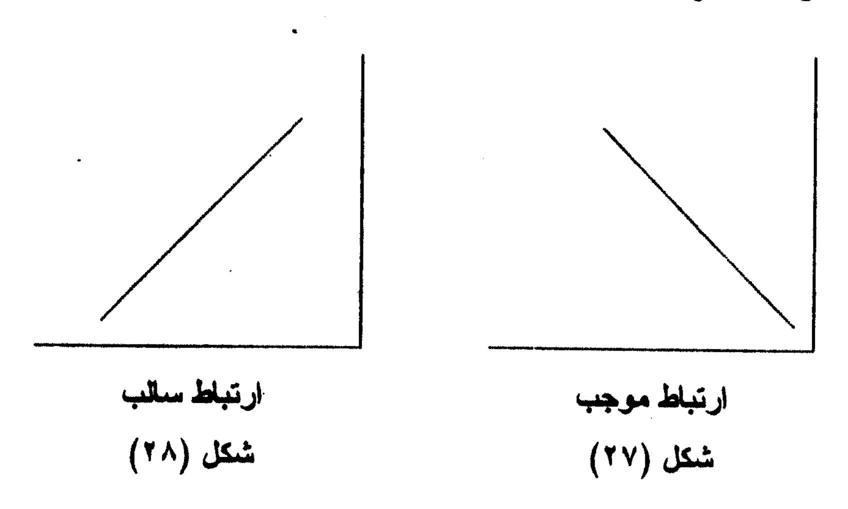
٣- ارتباط طردى غير تام (موجب).

٤- ارتباط صفرى (لا علاقة).

٥- ارتباط عكسى غير تام (سالب).

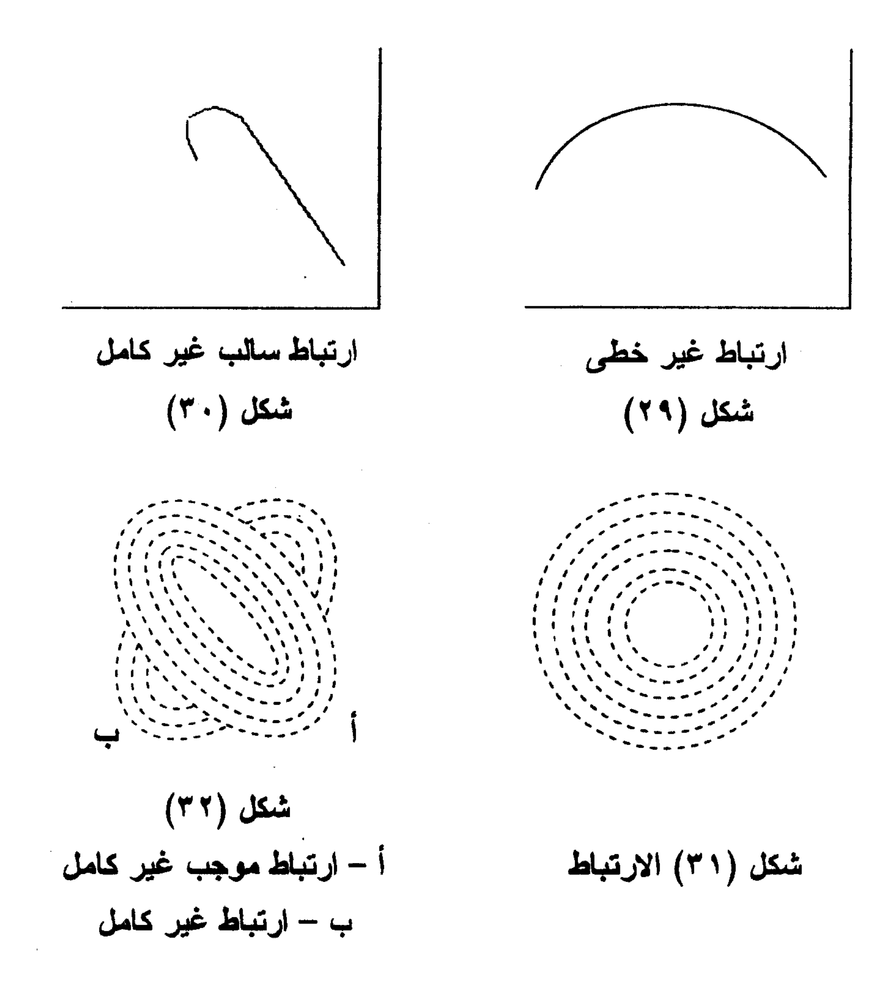
ولا يمكن استخدام معامل الارتباط إلا إذا كان هذا الارتباط فى صورة خطية ، أما إذا كان الارتباط غير خطى. فيمكن استخدام أداة إحصائية أخرى ولذلك يحسن قبل حساب درجة الارتباط بين متغيرين عمل رسم بيانى بين توزيع القيم وتشتتها حتى يمكن معرفة العلاقة هل هى خطية أم لا ؟

أشكال الانتشار :



ارتباط موجب
شكل (٢٧)

ارتباط سالب
شكل (٢٨)



ارتباط غير خطى
شكل (٢٩)

ارتباط سالب غير كامل
شكل (٣٠)

شكل (٣١) الارتباط

شكل (٣٢)
أ – ارتباط موجب غير كامل
ب – ارتباط غير كامل

ويمكن إيجاد معامل الارتباط بعدة طرق منها :

١- الدرجات المعيارية. ٢- الانحراف المعيارى. ٣- التباين.

٤- الدرجات الخام. ٥- التوزيعات التكرارية.

وسوف يقتصر هنا على إيجاد معامل الارتباط من الدرجات الخام، التوزيعات التكرارية. أما باقى طرق معاملات الارتباط سوف نستعرضها بالجزء الثانى من الكتاب.

أولاً : معامل ارتباط بيرسون (الارتباط الخطى) :

أ – حساب معامل ارتباط بيرسون من الدرجات الخام (البيانات غير المبوبة):

مثال : أوجد معامل الارتباط بين درجات الاختبارين س ، ص.

الحل :

١- رسم الخط البيانى للانتشار، وإذا كان خطى نكمل باقى الخطوات طبقاً للمعادلة صورة [١].

٢- تكوين جدول من الأعمدة طبقاً للمعادلة بجانب الأعمدة س ، ص التى توجد مع المعطيات.

٣- الأعمدة المكونة للجدول س، ص، س^{٢}، ص^{٢}، س ص.

٤- تطبيق صورة المعادلة [١].

مسألة (٢) :

أوجد معامل الارتباط بين فئتى الدرجات الخام س ، ص.

س	ص	س ص	س^{٢}	ص^{٢}
٩	٥	٤٥	٨١	٢٥
٧	٢	١٤	٤٩	٤
٥	١	٥	٢٥	١
٣	٤	١٢	٩	١٦
١	٣	٣	١	٩
٢٥	١٥	٧٩	١٦٥	٥٥

$$ر = \frac{مجـ س ص - \frac{مجـ س \; مجـ ص}{ن}}{\sqrt{\left(مجـ س^2 - \frac{(مجـ س)^2}{ن}\right)\left(مجـ ص^2 - \frac{(مجـ ص)^2}{ن}\right)}}$$

$$= \frac{٧٩ - (٢٥ \times ١٥) / ٥}{\sqrt{(١٦٥ - ١٢٥)(٥٥ - ٤٥)}}$$

$$= \frac{٤}{\sqrt{٤ \times ١٠}} = ٠,٢$$

مسألة (٣) :

أوجد معامل الارتباط للمسألة (٢) باستخدام الانحرافات من المتوسط.

س	$ح_س$	$ح^2_س$	ص	$ح_ص$	$ح^2_ص$	$ح_س ح_ص$
٩	٤	١٦	٥	٢	٤	٨
٧	٢	٤	٢	١-	١	٢-
٥	٠	٠	١	٢-	٤	٠
٣	٢-	٤	٤	١	١	٢-
١	٤-	١٦	٣	٠	٠	٠
٢٥	٠	٤٠	١٥	٠	١٠	٤

$$ر_{س ص} = \frac{مجـ ح_س ح_ص}{\sqrt{مجـ ح^{٢}_س / ح^{٢}_ص}} = \frac{٤}{\sqrt{٤٠ \times ١٠}} = ٠,٢$$

مسألة (٤) :

أوجد معامل الارتباط بين فئتي الدرجات :

حل (أ) :

س	ص	$س^{٢}$	$ص^{٢}$	س ص
٨	١٢	٦٤	١٤٤	٩٦
٧	٨	٤٩	٦٤	٥٦
٦	١٦	٣٦	٢٥٦	٩٦
٥	١٤	٢٥	١٩٦	٧٠
٤	٤	١٦	١٦	١٦
٣	١٠	٩	١٠٠	٣٠
٢	٦	٤	٣٦	١٢
٣٥	٧٠	٢٠٣	٨١٢	٣٧٦
مجـ س	مجـ ص	مجـ $س^{٢}$	مجـ $ص^{٢}$	مجـ س ص

$$ر = \frac{مجـ س ص}{\sqrt{مجـ س^{٢} مجـ ص^{٢}}}$$

$$مجـ س ص = مجـ س ص - \frac{مجـ س ص}{ن} = ٣٧٦ - \frac{٣٥ \times ٧٠}{٧}$$

$$= ٣٧٦ - ٣٥٠ = ٢٦$$

$$\text{مجـ س}^{2} = \text{مجـ س}^{2} - \frac{(\text{مجـ س})^{2}}{\text{ن}} = ٢٠٣ - \frac{٣٥ \times ٧٠}{٧}$$

$$= ٢٠٣ - ١٧٥ = ٢٨$$

$$\text{مجـ ص}^{2} = \text{مجـ ص}^{2} - \frac{(\text{مجـ ص})^{2}}{\text{ن}} = ٨١٢ - \frac{٧٠ \times ٧٠}{٧}$$

$$= ٨١٢ - ٧٠٠ = ١١٢$$

$$\text{ر} = \frac{٢٦}{\sqrt{٢٨ \times ١١٢}} = \frac{١٣}{\sqrt{٢٨ \times ٢٨}} = \frac{١٣}{٢٨} = ٠,٤٦$$

حل (ب) :

حس	حص	حس حص	ح²س	ح²ص
٣	٢	٦	٩	٤
٢	-٢	-٤	٤	٤
+١	٦	٦	١	٣٦
٠	٤	٠	٠	١٦
-١	-٦	٦	١	٣٦
-٢	٠	٠	٤	٠
-٣	-٤	١٢	٩	١٦
صفر	صفر	٢٦	٢٨	١١٢

$$\text{ر} = \frac{\text{مجـ حس حص}}{\sqrt{\text{مجـ ح}^{2}\text{س مجـ ح}^{2}\text{ص}}} + \frac{٢٦}{\sqrt{٢٨ \times ١١٢}} = ٠,٤٦$$

ثانياً : معامل ارتباط الرتب :

فى بعض الأبحاث والدراسات لا يمكن تحديد قيم المتغير أثناء تغيره بل يكون من السهل أن يعبر عن مراحل تغيره برتب نسبية ، وبذلك يمكن تحديد القيم بترتيبها الأول ثم الثانى وهكذا إلى آخر متغير.

مثال :

أراد باحث فى أحد الأبحاث إيجاد معامل الارتباط بين صفتين من صفات اللياقة البدنية أو النفسية ، وشمل هذا البحث تقدير سبعة أو تسعة أشخاص مثلاً بالنسبة لهاتين الصفتين من تشابه أو اختلاف تقدير مدى الارتباطب ين هاتين الصفتين.

ويؤثر ترتيب القيم على قيمة معامل الارتباط وسوف نعرض بعض الأمثلة على ذلك.

المثال الأول : أوجد معامل الارتباط للجدول (١٩).

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف	$ف^2$
٣٢	٢٠	٨	١	٧	٤٩
٣٥	١٨	٧	٢	٥	٢٥
٤٧	١٧	٦	٣	٣	٩
٤٨	١٤	٥	٤	١	١
٥٠	١٣	٤	٥	١-	١
٥٣	١٠	٣	٦	٣-	٩
٥٦	٩.	٢	٧	٥-	٢٥
٣٠	٥	١	٨	٧-	٤٩
					١٦٨

الحـــل :

١- ترتيب كل من قيم (س) ، قيم (ص).

٢- إيجاد الفرق بين قيم س ، وقيم ص.

٣- تربيع الفرق.

٤- جمع تربيع الفرق.

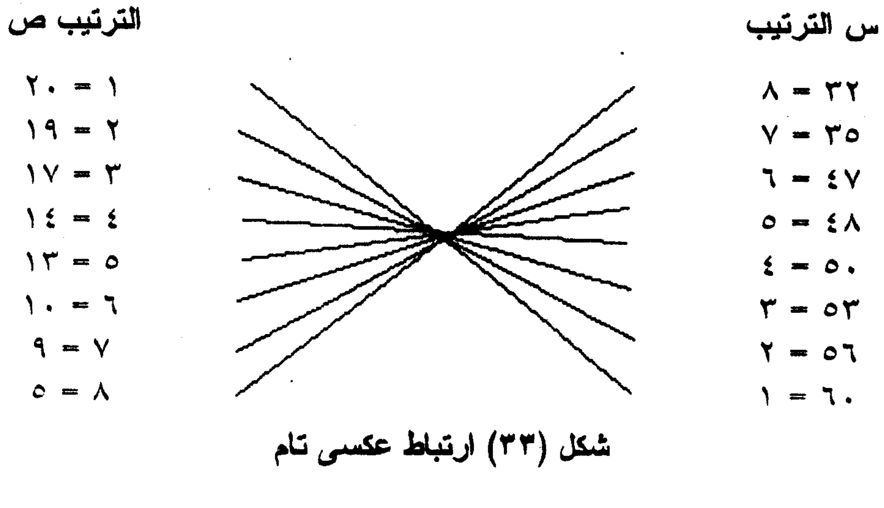
٥- تطبيق المعادلة بالصورة [٤].

$$\text{صورة المعادلة [٤]} = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{\text{ن (ن}^{٢} - ١)} = \text{معامل الارتباط (الرتب)}$$

$$\therefore \text{معامل الارتباط} = ١ - \frac{١٨٦ \times ٦}{٨(٨^{٢}-١)} = ١ - \frac{١٠٠٨}{٦٣ \times ٨} = ١ - \frac{١٠٠٨}{٥٠٤}$$

= ١ − ٢ = (−١). وهذا ارتباط عكسى تام.

ويمكن رسم هذه العلاقة بالشكل التالى :



شكل (٣٣) ارتباط عكسى تام

المثال الثانى :

أوجد معامل الارتباط للجدول (٢٠)

جدول (٢٠)

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف	ف^{٢}
١٧٥	٧٠	١	١	صفر	صفر
١٧٣	٦٩	٢	٢	صفر	صفر
١٦٧	٦٨	٣	٣	صفر	صفر
١٦٤	٦٥	٤	٤	صفر	صفر
١٦٠	٦٠	٥	٥	صفر	صفر
					صفر

$$\therefore \text{معامل الارتباط} = ١ - \frac{٦ \times \text{صفر}}{٥(٥^{٢}-١)} = ١ - \frac{\text{صفر}}{٥ \times ٢٤} = ١ - \frac{\text{صفر}}{١٢٠}$$

$$= +١$$

وهذا ارتباط طردى تام.

ويمكن رسم هذه العلاقة بالشكل التالى :

س الترتيب		الترتيب ص
١٧٥ = ١	________	١ = ٧٠
١٧٣ =٢	________	٢ = ٦٩
١٦٧ = ٣	________	٣ = ٦٨
١٦٤ = ٤	________	٤ = ٦٥
١٦٠ = ٥	________	٥ = ٦٠

شكل (٣٤) ارتباط طردى تام

المثال الثالث :

أوجد معامل الارتباط للجدول (٢١)

جدول (٢١)

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف	$ف^{٢}$
٢١٩	٣	٢٠	٤	١-	١
٢١١	٤	٢١	٣	١	١
٢٠٤	٧	١٠	٧	صفر	صفر
٢٢٥	١	٢٤	٢	١-	١
٢٢٤	٢	٢٥	١	١	١
٢٠٨	٦	١٦	٥	١	١
٢٠٩	٥	١٢	٦	١-	١
					٦

∴ معامل الارتباط $= ١ - \frac{٦ \times ٦}{٧(٧^{٢}-١)} = ١ - \frac{٣٦}{٧ \times ٤٨} = ١ - \frac{٣٦}{٣٣٦} = ٠,٨٩٣$

هذا ارتباط طردى غير تام. ويمكن رسم هذه العلاقة بالشكل التالى:

س الترتيب	الترتيب ص
٢١٩ = ٣	٤ = ٢٠
٢١١ = ٤	٣ = ٢١
٢٠٤ = ٧	٧ = ١٠
٢٢٥ = ١	٢ = ٢٤
٢٢٤ = ٢	١ = ٢٥
٢٠٨ = ٦	٥ = ١٦
٢٠٩ = ٥	٦ = ١٢

شكل (٣٥) ارتباط فردى غير تام

المثال الرابع :

أوجد معامل الارتباط للجدول (٢٢)

جدول (٢٢)

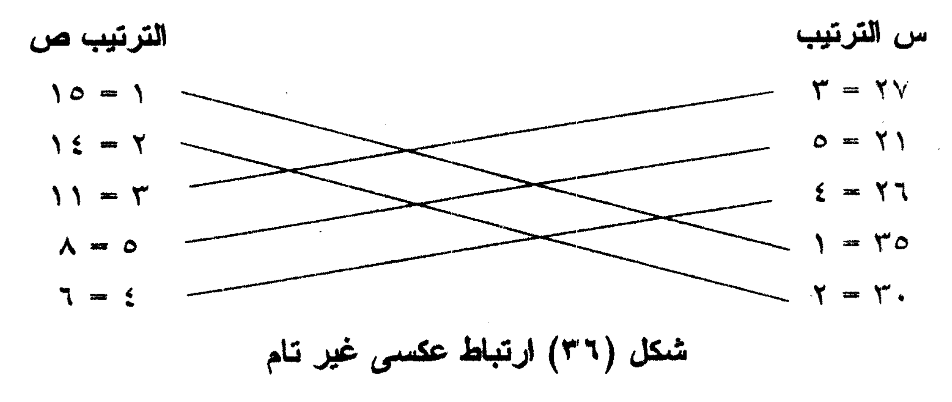
س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف	ف^{٢}
٢٧	٣	١٥	١	٢	٤
٢١	٥	١٤	٢	٣	٩
٢٦	٤	١١	٣	١	١
٢٥	١	٨	٤	٣-	٩
٣٠	٢	٦	٥	٣-	٩
					٣٢

∴ معامل الارتباط $= ١ - \frac{٦ \times ٣٢}{٥ (٥^{٢} - ١)} = ١ - \frac{١٩٢}{٥ \times ٢٤} = ١ - \frac{١٩٢}{١٢٠}$

$١ - ١,٦ = - ٠,٦$

وهذا ارتباط عكسى غير تام.

ويمكن رسم هذه العلاقة بالشكل التالى:



شكل (٣٦) ارتباط عكسى غير تام

وفى بعض الأحيان قد يجد الباحث حالات كثيرة يمكن أن تتكرر فيها الرتب فى المتغير الواحد. وبذلك قد تشترك قيمتان أو أكثر فى رتبة واحـــدة. وفى هذه الحالة يعطى لهم ترتيب متوسط بينهم.

مثال :

١– إذا أخـــذ ثلاثـــة طـــلاب تقـــدير ممتـــاز فـــى إحـــدى المـــواد الدراسية فإن من الطبيعـــى أن يكـــون الأول والأول مكـــرر والأول مكـــرر ولكن الثلاثة طـــلاب احتلـــوا المركـــز الأول والمركـــز الثـــانى والمركـــز الثالث، وفى هذه الحالة يتم جمع قيم المراكز الثلاثة لم يقـــسم علـــى ثلاثـــة والناتج يعطى لكل ترتيب هكذا ..

$$\frac{١ + ٢ + ٣}{٣} = \frac{٦}{٣} = ٢$$

تأخذ الرتبة الأولى ٢ والرتبة الثانية ٢ والرتبة الثالثة ٢

٢– إذا أخذ خمسة طلاب تقدير جيد جداً فى إحدى المـــواد الدراســـية فإن من الطبيعى أن يكون الرابع ثم الرابع مكرر وهكذا ولكن الخمسة طلاب احتلوا المركز الرابع حتى المركز الثامن، وفى هذه الحالة يـــتم جمـــع قـــيم المراكز من ٤ حتى ٨ ويقسم على خمسة ويعطى كل ترتيـــب نفـــس القيمـــة هكذا..

$$\frac{٤ + ٥ + ٦ + ٧ + ٨}{٥}$$

ثم القيمة التالية لذلك تأخذ الترتيب التاسع.

مثال ذلك :

أوجد معامل ارتباط الرتب لتقديرات عشرة طلاب فى مادتين مختلفتين من خلال البيانات التالية :

مادة الإحصاء : ممتاز – مقبول – جيد – ممتاز – ضعيف – جيد جداً – جيد – جيد – جيد – جيد.

مادة الكيمياء : مقبول – مقبول – ممتاز – ممتاز – ممتاز – ضعيف – ضعيف – جيد جداً – جيد – جيد جداً.

الحل :

١- ترتيب قيم س (مادة الإحصاء)، ترتيب قيم ص (مادة الكيمياء) ثم الفروق بين ترتيب س ، ترتيب ص ، ثم مربع الفروق.

٢- جمع مربع الفروق ثم تطبيق المعادلة فى الصورة [٤].

جدول (٢٣)

س	ص	ترتيب س	ترتيب ص	ف	$ف^2$
ممتاز	مقبول	١,٥	٧,٥	-٦	٣٦
مقبول	مقبول	٩	٧,٥	١,٥	٢,٢٥
جيد	ممتاز	٦	٢	٤	١٦
ممتاز	ممتاز	١,٥	٢	-٠,٥	٠,٢٥
ضعيف	ممتاز	١٠	٢	٨	٦٤
جيد جداً	ضعيف	٣	٩,٥	-٦,٥	٤٢,٢٥
جيد	ضعيف	٦	٩,٥	-٣,٥	١٢,٢٥
جيد	جيد جداً	٦	٩,٥	١,٥	٢,٢٥
جيد	جيد	٦	٦	صفر	صفر
جيد	جيد جداً	٦	٤,٥	١,٥	٢,٢٥
					١٧٧,٥

$$\therefore \text{معامل الارتباط} = ١ - \frac{٦ \times ١٧٧,٥}{١٠(١٠^{٢}-١)} = ١ - \frac{١٠٦٥}{١٠ \times ٩٩} = ١ - \frac{١٠٦٥}{٩٩٠}$$

$$١ - ١,٠٧٦ = -٠,٠٧٦$$

وهذا ارتباط عكسى ضعيف.

مميزات معامل الارتباط :

١- يساهم فى التعرف على نوعية العلاقة بين المتغيرات المختلفة.

٢- يستخدم فى كثير من الأساليب الإحصائية الأخرى كمعامل خط الانحدار والتحليل العاملى.

عيوب معامل الارتباط :

١- لا يمكن إيجاده من متغيرين مختلفين فى العدد.

٢- لا يمكن الاعتماد عليه فى العلة السببية بين متغيرين مختلفين.

الخواص الإحصائية لمعامل الارتباط :

١- يمكن أن يكون معامل الارتباط تام إما موجباً أو سالباً.

٢- إذا أضيف عدداً ثانياً لجميع الدرجات لا يؤثر ذلك على معامل الارتباط.

٣- يميل التوزيع التكرارى لمعاملات الارتباط للالتواء وخاصة عندما تزداد القيم العددية لتلك المعاملات.

الفصل الحادي عشر

تحليل التباين

الخواص الإحصائية للتباين

طريقة تحليل التباين الأحادى

الشروط الأساسية لاستخدام تحليل التباين

أولاً : تحليل التباين لمجموعتين

ثانياً: تحليل التباين لثلاث مجموعات أو أكثر

الفصل الحادى عشر

تحليـل التبايـن

تعتبر طريقة تحليل التباين من أهم الطرق الإحصائية فـى الدراسـات والبحوث النفسية والتربوية ويهدف تحليل التباين إلى تحقيق الأغراض التالية:

١- الكشف عن مدى تجانس العينات ومدى انتابها إلى أصل واحد أو أصـول متعددة.

٢- الكشف عن الفروق القائمة بين البنين والبنات سواء فى القدرات العقلية أو السمات المزاجية أو النواحى التحصيلية.

٣- قياس مدى تجانس للمفردات التـى تتـألف منهـا الاختبـارات النفـسية والتربوية.

هذا وتختلف وتتعدد طرق ووسائل هذا النوع من التحلـي وسـيتعرض المؤلف فى هذا الفصل للطرق العملية البسيطة التى تتـصل اتـصالاً مباشـراً بميادين الدراسات والبحوث النفسية والتربوية.

الخواص الإحصائية للتباين :

١- التباين هو متوسط مربعات الانحرافات أو هو مربع الانحراف المعيـارى ع^{2}.

٢- يستخدم تحليل التباين فى قياس الفروق الفردية والفروق بين المجموعات.

٣- جمع التباين :

إذا أثرت عدة عوامل مختلفة على ظاهرة معينة فإن تباين هذه العوامل يساوى حاصل جمع تباين تلك العوامل. فإذا فر أن العوامل المؤثرة علـى

الظاهرة هى أربعة عوامل وكان الانحراف المعيارى لهذه العوامل هى $ع_1$ ، $ع_2$، $ع_3$ ، $ع_4$ فإن : $ع^2_ن = ع^2_1 + ع^2_2 + ع^2_3 + ع^2_4$.

حيث ن = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤.

وهذه الخاصية تفيد فى معرفة أن التباين يمكن حسابه بمعرفة المجموع الجبرى لمكوناته ، أما الانحراف المعيارى فإنه لا يخضع لمثل هذا النوع من التحليل وسبب ذلك أن $ع_ن$ لا تساوى $ع_1 + ع_2 + ع_3 + ع_4$.

ويمكن توضيح هذه الفكرة بالمثال العددى البسيط التالى :

إذا كانت $(١٠)^٢ = (٦)^٢ + (٨)^٢$

فإن ١٠ لا تساوى ٦ + ٨.

٤ - التباين الوزنى ومكوناته :

يسمى تباين المجموعات أو العينات بالتباين الوزنى ، فقد يسمى متوسط تباينات تلك المجموعات أو متوسطات تباينات المجموعات تبايناً وزنياً، ولحساب التباين الوزنى لدرجات عينتين من البنين والبنات فى أحد الاختبارات النفسية أو التربوية نطبق المعادلة التالية :

$$\text{التباين الوزنى} = \frac{ن_1 ع^2_1 + ن_1 ع^2_2}{ن_1 + ن_2} + \frac{ن_1 ق^2_1 + ن_2 ق^2_2}{ن_1 + ن_2}$$

ويدل الحد $\frac{ن_1 ع^2_2 + ن_1 ع^2_2}{ن_1 = ن_2}$ على التباين داخل المجموعتين أو حاصل جمع تباين درجات كل مجموعة من تلك المجموعات بالنسبة

لمتوسطها. وبذلك يمكن حساب تباين البنات بالنسبة لدرجات البنات ويمكن حساب تباين البنين بالنسبة لمتوسط درجات البنين ويسمى هذا النوع من التباين بالتباين داخل المجموعات Within Group ويدل الرمز ق_{1} على انحراف متوسط درجات المجموعة الأولى عن المتوسط الوزنى للمجموعتين أى أن :

$\text{ف}_{1} = \text{س}_{1} - \text{م}$ حيث س_{1} = متوسط المجموعة الأولى

ن م هو المتوسط الوزنى للمجموعتين $\text{م} = \frac{\text{س}_{1} + \text{س}_{2}}{2}$

ويدل الرمز ق_{2} على انحراف متوسط درجات المجموعة الثانية عن المتوسط الوزنى للمجموعتين أى أن :

$\text{ق}_{2} = \text{س}_{2} - \text{م}$ أى أن الحد $\frac{\text{ن}_{1}\text{ق}_{1}^{2} + \text{ن}_{2}\text{ق}_{2}^{2}}{\text{ن}_{1} = \text{ن}_{2}}$ يدل على تباين المجموعتين بالنسبة لمتوسطهما ويسمى هذا النوع من التباين بالتباين بين المجموعات Between Groups.

٥- النسبة الفائية والدلالة الإحصائية :

يعتمد تحليل التباين على مدى اقتراب التباين داخل المجموعات من التباين بين المجموعات أو مدى ابتعاده عنه.

$$\text{ف} = \frac{\text{التباين الكبير}}{\text{التباين الصغير}} = \frac{\text{ع}_{1}^{2}}{\text{ع}_{2}^{2}} \quad \text{حيث } \text{ع}_{1} > \text{ع}_{2}.$$

فإذا كانت قيمة ف غير دالة إحصائياً (أى أن قيمتها تقترب من الصفر) فإنه يمكن استنتاج تجانس المجموعات.

طريقة تحليل التباين الأحادى

One Way Analysis of Variance

١- حساب التباين الداخلى (داخل المجموعات) وذلك بحساب المربعات داخل المجموعات.

٢- حساب التباين الخارجى (بين المجموعات) وذلك بحساب المربعات بين المجموعات.

٣- حساب درجات الحرية لتحويل تلك المربعات إلى التباين المقابل لها والكشف عن الدلالة الإحصائية للنسبة الفائية.

٤- حساب النسبة الفائية والكشف عن دلالتها الإحصائية وذلك للتعرف على مدى تجانس أو اختلاف تلك المجموعات.

الشروط الأساسية لاستخدام تحليل التباين :

١- ينبغى أن يكون التوزيع التكرارى لمجتمعات العينات هو توزيعاً معتدلاً.

٢- ينبغى أن تكون العينات مأخوذة بطريقة عشوائية.

٣- اختيار عناصر المقارنة لأى مجموعة يكون مستقلاً عن العناصر لأى مجموعة أخرى.

٤- تباين المجموعات الجزئية للمجتمعات المتنوعة هو نفسه لكل المجموعات الجزئية أى أن المجموعات الجزئية متجانسة التباين.

أولاً : تحليل التباين لمجموعتين :

مثال (١) الجدول التالى يبين درجات مجموعتين أحدهما من البنين والأخرى من البنات فى أحد الاختبارات النفسية والمطلوب اختبار دلالة الفروق بين المجموعتين باستخدام تحليل التباين.

س١	٢٣	٢١	١٩	١٩	١٨
س٢	١٩	١٩	١٨	١٤	١٥

س١	س٢	س٣	س٤
٢٣	١٩	٥٢٩	٣٦١
٢١	١٩	٤٤١	٣٦١
١٩	١٨	٣٦١	٣٢٤
١٩	١٤	٣٦١	١٩٦
١٨	١٥	٣٢٤	٣٢٥
١٠٠	٨٥	٢٠١٦	١٤٦٧

$$\text{س}_{١} = \frac{\text{مجـ س}_{١}}{\text{ن}_{١}} = \frac{١٠٠}{٥} = ٢٠$$

$$(\text{مجـ س}_{١})^{٢} = (١٠٠)^{٢} = ١٠٠٠٠$$

$$\text{س}_{٢} = \frac{\text{مجـ س}_{٢}}{\text{ن}_{٢}} = \frac{٨٥}{٥} = ١٧$$

$$(\text{مجـ س}_{٢})^{٢} = ٧٢٢٥$$

أ – مجموع المربعات داخل المجموعتين = $\text{ن}_{١}\,\text{ع}^{٢}_{١} + \text{ن}_{٢}\,\text{ع}^{٢}_{٢}$

$$\therefore \text{ع}^{٢} = \frac{\text{مجـ ع}^{٢}}{\text{ن}}$$

$\therefore$ $\text{ع}^{٢}_{١}$ = متوسط مربع الدرجات – مربع متوسط الدرجات

$$\therefore = \frac{٢٠١٦}{٥} - (٢٠)^{٢}$$

$$= ٤٠٣,٢ - ٤٠٠ = ٣,٢$$

$$ن_١ ع^٢_١ = ٥ \times ٣,٢ = ١٦$$

$$ع^٢_٢ = \frac{مجـ س^٢_٢}{ن_٢} - \left(\frac{مجـ س_٢}{ن_٢}\right)^٢$$

$$= \frac{١٤٦٧}{٥} \; \frac{(٨٥)^٢}{٥}$$

$$= ٢٩٣,٤ - (١٧)^٢ = ٢٩٣,٤ - ٢٨٩$$

$$= ٤,٤$$

$$ن_٢ ع^٢_٢ = ٥ \times ٤,٤ = ٢٢$$

∴ مجموع المربعات داخل المجموعتين = ١٦ + ٢٢ = ٣٨

ب – حساب مجموع المربعات بين المجموعات :

مجموع المربعات بين المجموعات = $ن_١ ق^٢_١ + ن_٢ ق^٢_٢$

المتوسط الوزنى درجات المجموعتين (م) = $\frac{ن_١ س_١ + ن_٢ س_٢}{ن_١ + ن_٢}$

$$= \frac{٥ \times ٢٠ + ٥ \times ١٧}{٥ + ٥} = ١٨,٥$$

$$ق_١ = س_١ - م = ٢٠ - ١٨,٥ = ١,٥$$

$$ق_٢ = س_٢ - م = ١٧ - ١٨,٥ = - ١,٥$$

∴ مجموع المربعات بين المجموعتين – ٥ × (١,٥)^{٢} + ٥ (-١,٥)^{٢}

= ١١,٥ + ١١,٢٥٥

= ٢٢,٥٠

جـ- درجات الحرية :

١- درجات حرية مجموع المربعات الداخلية :

درجات حرية المجموعة الأولى = ن$_{١}$ – ١ = ٥ – ١ = ٤

درجات حرية المجموعة الثانية = ن$_{٢}$ – ١ = ٥ – ١ = ٤

∴ درجات الحرية لمجموع المربعات الداخلية = ٤ + ٤ = ٨

٢- درجات حرية مجموع المربعات بين المجموعات :

. . عدد المتوسطات = ٢

∴ درجات الحرية = ٢ – ١ = ١

د – حساب التباين داخل المجموعات وبين المجموعات :

$$\text{التباين داخل المجموعات} = \frac{\text{مجموع المربعات الداخلية}}{\text{عدد درجات الحرية}}$$

$$= \frac{٣٨}{٨} = ٤,٧٥$$

$$\text{التباين داخل المجموعات} = \frac{\text{مجموع المربعات الخارجية}}{\text{عدد درجات الحرية}}$$

$$= \frac{٢٢,٥}{١} = ٢٢,٥$$

هـ- حساب النسبة الفائية :

ف = التباين الكبير / التباين الصغير = ٢٢,٥ / ٤,٧٥ = ٤,٧٤٦٨

و – الدلالة الإحصائية للنسبة الفائية :

درجات حرية التباين الكبير = ٢ – ١ = ١

درجات حرية التباين الصغير = ٥ + ٥ – ٢ = ٨

بالرجوع للجداول الإحصائية يتضح أن قيمة التباين الدالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية (٠,٠١) هى ١١,٢٦ وهى أكبر بكثير من قيمة ف فى المثال الحالى.

وتستخدم الجداول الفائية F-Tables وهى عبارة عن جداول لحساب نسبة التباين بدرجات الحرية بين المجموعات وداخل المجموعات عند مستويات الدلالة الإحصائية ٠,٠١ ، ٠,٠٥ (معنى أن مستوى الدلالة ٠,٠٥ أن نسبة الشك ٥% ونسبة الثقة ٩٥% ومستوى الدلالة ٠,٠١ يعنى أن نسبة الشك هى ١% ونسبة الثقة ٩٩%) وفى هذا النوع من الجداول تكون درجات الحرية الأفقية خاصة بدرجات الحرية بين المجموعات ودرجات الحرية الرأسية خاصة بدرجات الحرية داخل المجموعات.

وفى هذا المثال نجد أن قيمة ف لدرجات حرية (١) بين المجموعات ، درجات حرية (٨) داخل المجموعات عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ تساوى ٥,٣٢ وعند مستوى ٠,٠١ = ١١,٢٦ وبما أن قيمة ف المحسوبة فى هذا المثال أقل

من هاتين الدرجتين فإن هذه النتيجة توضح أن الفرق بين المجموعتين راجـــع للصدفة فقط.

إذن هذه النسبة لا تختلف فى جوهرها عن الصفر وقيمتها ترجع إلـــى الصدفة.

∴ وعليه فإنه لا توجد فروق جوهرية بين المجموعتين.

جدول ( ) ملخص نتائج تحليل التباين

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	التباين	ف	مستوى الدلالة
داخل المجموعات	٨	٣٨	٤,٥		
بين المجموعات	١	٢٢,٥	٢٢,٥	٤,٧	–
المجموع	٩	٦٠,٥			

مثال : أوجد دلالة الفروق بين المجموعتين $س_١$ ، $س_٢$ الموضـــحتين بالجـــدول التالى باستخدام طريقة تحليل التباين :

جدول ( )

$س_١$	٥	٧	٨	٦	٤	٦
$س_٢$	٧	٧	٥	٦	٨	٩

الحــل

$$س_١ = \frac{٣٦}{٦} = ٦$$

$$س_٢ = \frac{٤٢}{٦} = ٧$$

$س_١$	$س_٢$	$س^٢_١$	$س^٢_٢$
٥	٧	٢٥	٤٩
٧	٧	٤٩	٤٩
٨	٥	٦٤	٢٥
٦	٦	٣٦	٣٦
٤	٨	١٦	٦٤
٦	٩	٣٦	٨١
٣٦	٤٢	٢٢٦	٣٠٤

أ – حساب مجموع المربعات داخل المجموعتين :

$$ع^٢_١ = \frac{مجـ س^٢_١}{ن_١} - \left(\frac{مجـ س_١}{ن_١}\right)^٢$$

$$= \frac{٢٢٦}{٦} - \left(\frac{٣٦}{٦}\right)^٢$$

$$= \frac{٢٢٦}{٦} - ٣٦$$

$$= \frac{٢٢٦ - ٢١٦}{٦} = \frac{١٠}{٦}$$

$$ع_٢^٢ = \frac{٣٠٤}{٦} - (\frac{٤٢}{٦})^٢$$

$$= \frac{٣٠٤ - ٢٩٤}{٦} = \frac{١٠}{٦}$$

∴ مجموع المربعات داخل المجموعتين = $ن_١ ع_١^٢ + ن_٢ ع_٢^٢$

$$= ٦ \times \frac{١٠}{٦} + ٦ \times \frac{١٠}{٦} = ٢٠$$

ب – حساب مجموع المربعات بين المجموعتين :

المتوسط الوزنى درجات المجموعتين (م) = $\frac{ن_١ س_١ + ن_٢ س_٢}{ن_١ + ن_٢}$

$$= \frac{٦ \times ٦ + ٦ \times ٧}{٦ + ٦}$$

$$= \frac{٣٦ + ٤٢}{١٢}$$

$$= \frac{٧٨}{١٢} = ٦,٥$$

$ق_١ = س_١ - م = ٦ - ٦,٥ = - ٠,٥$

$ق_٢ = س_٢ - م = ٧ - ٦,٥ = + ٠,٥$

مجموع المربعات بين المجموعات = $ن_١ ق_١^٢ + ن_٢ ق_٢^٢$

∴ مجموع المربعات بين المجموعتين = ٦ × (٠,٥)^{٢} + ٦ (٠,٥)^{٢}

= ٦ × ٠,٢٥ + ٦ × ٠,٢٥ = ٣

جـ- حساب درجات الحرية :

١- درجات الحرية داخل المجموعات = ٦ + ٦ – ٣ = ١٠

٢- درجات الحرية بين المجموعات = ٢ – ١ = ١

د – حساب التباين :

التباين داخل المجموعات = مجموع المربعات داخل المجموعات / عدد درجات الحرية

= ٢٠ / ١٠ = ٢

التباين داخل المجموعات = ٣ / ١ = ٣

هـ- حساب النسبة الفائة ف = التباين الكبير / التباين الصغير = ٣ / ٢ = ١,٥

مصدر التباين	درجات الحرية	التباين	ف
التباين داخل المجموعات	١٠	٢	
التباين بين المجموعات	١	٢	١,٥
المجموع	١١		

ثانياً : تحليل التباين لثلاث مجموعات أو أكثر

اتضح لنا فى الأمثلة السابقة طريقة تحليل التباين لمجموعتين وسنحاول فى الأمثلة التالية أن نوضح صلاحية طريقة تحليل التباين لثلاث مجموعات أو أكثر.

مثـــال : احسب النسبة الفائية للفروق بين المجموعات الموضحة فـــى الجـــدول التالى :

س١	٣	٥	١٠
س٢	٤	١٠	
س٣	٢	٨	

الحـــل

$$\text{س}_{١} = \frac{١٨}{٣} = ٦$$

$$\text{س}_{٢} = \frac{١٤}{٢} = ٧$$

$$\text{س}_{٣} = \frac{١٠}{٢} = ٥$$

س١	س٢	س٣	$\text{س}^{٢}_{١}$	$\text{س}^{٢}_{٢}$	$\text{س}^{٢}_{٣}$
٣	٤	٢	٩	١٦	٤
٥	١٠	٨	٢٥	١٠٠	٦٤
١٠			١٠٠		
١٨	١٤	١٠	١٣٤	١١٦	٦٨

$$ع_{١}^{٢} = \frac{مجـ\ س_{١}^{٢}}{ن_{١}} - (\frac{مجـ\ س_{١}}{ن_{١}})^{٢}$$

$$= \frac{١٣٤}{٣} - (٦)^{٢} = ٤٤,٦٦ - ٣٦ = ٨,٦٦$$

$$ع_{٢}^{٢} = \frac{مجـ\ س_{٢}^{٢}}{ن_{٢}} - (\frac{مجـ\ س_{٢}}{ن_{٢}})^{٢} = \frac{١١٦}{٢} - (٧)^{٢}$$

$$= ٥٨ - ٤٩ = ٩$$

$$ع_{٣}^{٢} = \frac{مجـ\ س_{٣}^{٢}}{ن_{٣}} - (\frac{مجـ\ س_{٣}}{ن_{٣}})^{٢} = \frac{٦٨}{٢} - (٢٥)^{٢}$$

$$= ٣٤ - ٢٥ = ٩$$

∴ مجموع المربعات داخل المجموعتين

$$= ن_{١} ع_{١}^{٢} + ن_{٢} ع_{٢}^{٢} + ن_{٣} ع_{٣}^{٢}$$

$$= ٣ \times ٨,٦٦ + ٢ \times ٩ + ٢ \times ٩$$

$$= ٢٦ + ١٨ + ١٨ = ٦٢$$

ب - حساب مجموع المربعات بين المجموعتين :

المتوسط الوزنى درجات المجموعتين

$$م = \frac{ن_{١} س_{١} + ن_{٢} س_{٢} + ن_{٣} س_{٣}}{ن_{١} + ن_{٢} + ن_{٣}}$$

$$= \frac{٣ \times ٦ + ٢ \times ٧ + ٢ \times ٥}{٣ + ٢ + ٢}$$

$$= \frac{١٨ + ١٤ + ١٠}{٧} = \frac{٤٢}{٧} = ٦$$

مجموع المربعات بين المجموعات :

$=$ ن$_١$ ق$^٢_١$ + ن$_٢$ ق$^٢_٢$ + ن$_٣$ ق$^٢_٣$

، ق^٢ = (س – م)^٢

∴ مجموع المربعات بين المجموعات =

٣(٦–٦)^٢ + ٢(٧–٦)^٢ + ٢(٥–٦)^٢

= ٠ + ٢ + ٢ = ٤

جـ– حساب درجات الحرية :

١– داخل المجموعات = ن$_١$ + ن$_٢$ + ن$_٣$ – ٣

= ٣ + ٢ + ٢ – ٣ = ٤

٢– بين المجموعات = ٣ – ١ = ٢

د – حساب التباين :

$$\text{التباين داخل المجموعات} = \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{عدد درجات الحرية}}$$

$$= \frac{٦٢}{٤} = ١٥,٥$$

$$\text{التباين داخل المجموعات} = \frac{\text{مجموع المربعات بين المجموعات}}{\text{عدد درجات الحرية}}$$

$$\text{التباين داخل المجموعات} = \frac{٤}{٢} = ٢$$

هـ- النسبة الفائة ف $= \frac{\text{التباين الكبير}}{\text{التباين الصغير}} = \frac{١٥,٥}{٢} = ٧,٧٥$

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	التباين	ف
التباين داخل المجموعات	٤	٦٢	١٥,٥	٧,٧٥
التباين بين المجموعات	٢	٤	٢	
المجموع	٦	٦٦		

الفصل الثاني عشر

اختبــــــــار " ت "

شـــروط اســـتخدام اختبـــار "ت" لدلالـــة الفـــروق

دلالة فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين متساويتين



الفصل الثانى عشر

اختبـــــــار الفروق

يحتاج الباحث عند المقارنة بين مجموعتين أو أكثـر إلـى اسـتخدام اختبارات معينة لمعرفة معنوية الفروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية أو النسب المئوية. ويعد اختبار "ت" T-Test من أكثـر اختبـارات الدلالة شيوعاً فى الأبحاث النفسية والتربوية والرياضية.

ويهدف هذا الاختبار إلى معرفة ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات حقيقية وتعزى إلى متغيرات معينة أم أنها تعزى إلى الصدفة وحدها. وتستخدم اختبارات "ت" – نسبة إلى أبحاث ستودنت – لقياس دلالة فروق المتوسـطات المرتبطة وغير المرتبطة ، للعينات المتساوية وغير المتساوية.

شروط استخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق :

١ – حجم العينة :

يستخدم اختبار "ت" للعينات الصغيرة وهى التى يقل حجمها عن "٣٠" حالة ، كما يستخدم للعينات الكبيرة وهى أكثر من "٣٠" حالة ، هذا وكلما كان التوزيع يميل للاعتدالية كلما كان ذلك أفضل. وفى حالة العينات التى يقل عدد أفرادها عن (٥) يمكن استخدام الاختبارات اللابرامترية للدلالة التـى تـصلح للتوزيعات الحرة.

٢ – الفرق بين حجم عينتى البحث :

يفضل أن يكون حجم عينتى المتغيرين متقارباً إلى حد ما. بمعنـى أن لا يكون الفرق بينهما كبيراً.

٣- مدى تجانس العينتين :

يقاس مدى التجانس بقسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر ، أى بالنسبة الفائية حيث أن :

$$\text{ف} = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

مثال :

إذا كان تباين العينة الأولى = ١٤,٧٥ ، وعدد أفراد العينة ٥١. وتباين العينة الثانية ١١,٤٧ ، وعدد أفراد العينة ٨٥.

$\therefore$ ف = $\frac{١٤,٧٥}{١١,٤٧}$ = ١,٢٩. وبالكشف عند درجة حرية ٥١-١ = ٥٠ كبير ، درجة حرية ٨١-١ = ٨٠ صغير ، نجد أنها = ١,٥١ عند ٠,٠٥.

وبما أن قيمة "ف" فى هذا المثال = ١,٢٩

$\therefore$ فهى نسبة غير دالة ، وبذلك يمكن حساب "ت" لفرق متوسطى المتغيرين لأن الفرق بين تباينهما غير دال.

٤- مدى اعتدالية التوزيع التكرارى لكل من عينتى البحث :

التوزيع الاعتدالى يمتد من -٣ إلى +٣. ويقاس ذلك بمعامل الالتواء وهو :

$$\text{الالتواء} = \frac{٣\ (\text{المتوسط} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعيارى}}$$

مثال :

الوسط الحسابى = ١٢١,٤٧

الوسيط = ١١٩,٠٥

الانحراف المعيارى = ١٧,٣٢

$$\therefore \text{الالتواء} = \frac{٣\ (١٢١,٤٧ - ١١٩,٠٥)}{١٧,٣٢} = \frac{٧,٢٦}{١٧,٣٢} = ٠,٤٢$$

وهذا الالتواء قريب جداً من الصفر ، وبذلك يصلح مثل هذا المتغير لحساب دلالة "ت" لأن التوزيع التكرارى يقترب جداً من التوزيع الاعتدالى وبعد ذلك يحسب الالتواء.

ويمكن استخدام "ت" فى الحالات التالية :

أولاً : دلالة فرق متوسطين غير مرتبطين لعينتين متساويتين :

أى أن $ن_١ = ن_٢$.

مثال : أوجد دلالة الفرق بين المتوسطين للبيانات التالية :

جدول (١٩)

البيانات	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الوسط الحسابى	١٦٥	١٧٥
الوسيط	١٦٤	١٧٦
الانحراف المعيارى	١٢,٣٥	١٤,٦٢
ن	٥١	٥١

الحل :

١- معرفة تجانس العينتين عن طريق النسبة الفائية = $\frac{(١٤,٦٢)^٢}{(١٢,٣٥)^٢}$ = ١,٤ وبالكشف عن درجة حرية ٥١-١ = ٥٠ كبير ، درجة حرية ٥١-١ = ٥٠ صغير = ١,٦٠ عند ٠,٠٥ ، وبما أنها أكبر من "ف" المحسوبة فهى غير دالة وبذلك يمكن حساب "ت" لفرق متوسطى المتغيرين لأن الفرق بينهما غير دال بحساب قيمة "ف".

٢- معرفة مدى اعتدالية التوزيع التكرارى لكل من عينتى البحث:

عن طريق الالتواء = $\frac{٣(١٦٥-١٦٤)}{١٢,٣٥}$ = $\frac{٣}{١٢,٣٥}$ = ٠,٢٤ ، وهذا يعنى اعتدالية التوزيع إلى حد كبير للمجموعة الأولى.

والالتواء = $\frac{٣(١٧٥-١٧٦)}{١٤,٦٢}$ = $\frac{-٣}{١٤,٦٢}$ = -٠,٢١ ، وهذا يعنى اعتدالية التوزيع إلى حد كبير للمجموعة الثانية ، وبذلك قد تحقق هذا الشرط لصلاحية البيانات لإيجاد قيمة "ت" المحسوبة.

الحالات المختلفة لحساب "ت" :

١- دلالة الفرق لمتوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين فى عدد أفرادها.

٢- دلالة الفرق لمتوسطين غير مرتبطين لعينتين متساويتين فى عدد أفرادها.

٣- دلالة الفرق لمتوسطين مرتبطين لعينتين متساويتين فى عدد أفرادها.

٤- دلالة الفرق لمتوسطين لعينتين غير متجانستين.

أولاً : حساب "ت" لمتوسطين غير مرتبطين لعينتين غير متساويتين :

القانون :

$$ت = \frac{\bar{س}_{١} - \bar{س}_{٢}}{\sqrt{\frac{ن_{١} ع_{١}^{٢} + ن_{٢} ع_{٢}^{٢}}{ن_{١} + ن_{٢}} \left[\frac{١}{ن_{١}} + \frac{١}{ن_{٢}} \right]}}$$

$\bar{س}_{١}$ = متوسط المتغير الأول.

$\bar{س}_{٢}$ = متوسط المتغير الثانى.

$ت_{١}$ = عدد أفراد المتغير الأول.

$ن_{٢}$ = عدد أفراد المتغير الثانى.

$ع_{١}^{٢}$ = عدد أفراد المتغير الأول.

$ع_{٢}^{٢}$ = تباين المتغير الثانى.

مثال توضيحى :

لحساب "ت" لمتوسطين غير مرتبطين حيث ن١ لا تساوى ن٢.

البيانات الإحصائية	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
عدد الأفراد	١٠١	٨١
المتوسط	٥٥,٠٢	٥٣,٢٠
الانحراف المعيارى	١٦,٣٣	١٤,٦٧
الوسيط	٥٤,٠٠	٥٦,٤٠

أولا : كيفية التحقق من توفر الشروط اللازمة لتطبيق معادلة حساب "ت" :

الفرق بين حجم العينتين متقارب أى أن الفارق صغير إذا تحقق الشرط الأول.

بذلك نحسب النسبة الفائية والالتواء لنتحقق من توفر الشروط الباقية

$$\text{ف (النسبة الفائية)} = \frac{ع_{١}^{٢}}{ع_{٢}^{٢}} = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

$$\therefore \quad \text{ف} \quad = \frac{(١٦,٣٣)^{٢}}{(١٤,٦٧)^{٢}} = ١,٢٤$$

وبالكشف فى الجداول الإحصائية عن النسبة الفائية بدرجات حرية ١٠٠ للتباين الكبير ، و ٨٠ للتباين الصغير نجد أن ف تصبح دالة لمستوى ٠,٠١ **إذا كانت قيمتها = ١,٦٥ وفى مثالنا ف = ١,٢٤ فهى غير دالة لأن** الفرق بين المتغيرين غير دال.

∴ **يمكن حساب "ت" لفرق متوسطى المتغيرين حيث يمكن تحقيق** التجانس بين الجماعتين.

$$\text{بما أن الالتواء} = \frac{\text{٣ (المتوسط ١ – الوسيط ١)}}{\text{الإنحراف المعيارى}}$$

$$\therefore \text{ التواء المجموعة الضابطة} = \frac{٣\ (٥٣,٢٠ - ٥٦,٤٠)}{١٤,٧٦} = - ٠,٦٥$$

$$\text{التواء المجموعة التجريبية} = \frac{٣\ (٥٥,٠٢ - ٥٤,٠٠)}{١٦,٣٣}$$

هذا الالتواء قريب جداً من الصفر الذى يدل على اعتدالية التوزيع التكرارى للمجموعتين.

وبذلك يتحقق الشرط الأخير وهو صلاحية البيانات السابقة لحساب "ت" وبالتعويض فى معادلة "ت" نجد أن.

$$\text{ت} = \frac{٥٥,٠٢ - ٥٣,٢٠}{\sqrt{\frac{١٠١ \times ٢٦٦,٧ + ٨١ \times ٢١٧,٨}{١٠١ + ٨١ - ٢}\left[\frac{١}{١٠١} + \frac{١}{٨١}\right]}}$$

$$\text{ت} = \frac{١,٨٢}{\sqrt{\frac{٢٩٣٦,٧ + ١٧٦٤١,٨}{١٨٠} \times ٠,٠٢٢٢}}$$

$$\therefore \text{ت} = \frac{١,٥٢}{٥,٤٩٨} = \frac{١,٨٢}{٢,٣٤}$$

$$\therefore \text{ت} = ٠,٧٨$$

∴ دلالة "ت" لدرجة حرية ١٨٠ ولمستوى ٠,٠١ مثلاً نجد أن قيمة "ت" الجدولية = ٢,٦١ وهى أكبر من قيمة "ت" المحسوبة.

∴ فقيمة "ت" المساوية ٠,٧٨ غير دالة لمستوى ٠,٠١ أى أن الفرق بين المجموعة التجريبية التى استخدم معها التعليم الذاتى والمجموعة الضابطة التى استخدم معها التعليم التقليدى لا دلالة له.

بمعنى لا يوجد اختلاف بين التعليم الذاتى والتعليم التقليدى.

ثانياً : حساب "ت" لمتوسط غير مرتبطين حيث ن١ = ن٢ :

عندما يصبح عدد أفراد العينة الأولى مساوياً لعدد أفراد العينة الثانية أى عندما تصبح ن١ = ن٢ = ن.

∴ معادلة "ت" تصبح كالآتى :

$$ت = \frac{\bar{س}_١ - \bar{س}_٢}{\sqrt{\frac{ع^٢_١ + ع^٢_٢}{ن - ١}}}$$

وتصبح درجات الحرية فى هذه الحالة = ٢ن – ٢

مثال توضيحى :

البيانات الإحصائية	الجماعة التجريبية	الجماعة الضابطة
المتوسط	٥٥,٠٢	٥٣,٢٠
التباين	٢٦١,٧	٢١٧,٨
عدد الأفراد	٨١	٨١

نلاحظ أن شروط تطبيق اختبار "ت" متوفرة.

∴ بتطبيق القانون يتم حساب قيمة "ت"

$$\text{بما أن ت} = \frac{٥٥,٠٢ - ٥٣,٢٠}{\sqrt{\frac{٢٦٦,٧ + ٢١٧,٨}{٨١ - ١}}}$$

$$\therefore \text{ت} = \frac{١,٨٢}{\sqrt{\frac{٤٨٤,٥}{٨٠}}}$$

$$= \frac{١,٨٢}{٢,٤٦١}$$

∴ قيمة "ت" المحسوبة = ٠,٧٥

ولحساب قيمة "ت" الجدولية يتم الآتى :

حساب درجات الحرية = ٢ن – ٢

٢ × ٨١ – ٢ = ١٦٢ – ٢ = ١٦٠

وبالكشف فى الجداول عند درجة حرية ١٦٠ لمستوى ٠,٠٥ مثلاً هى ١,٩٧ ولمستوى ٠,٠١ هى ٢,٦٠ وفى كلا الحالتين لا تساوى قيمة "ت" المحسوبة ٠,٧٥ لأنها أصغر من قيمتو "ت" الجدولية ١,٩٧ ، ٢,٦٠ وبالتالى لا دلالة لها للفرق بين المتوسطين.

ثالثاً : حساب "ت" لمتوسطين مرتبطين ومتساويين فى عدد أفراد العينتين :

يرتبط المتوسطان عندما تجرى اختباراً على مجموعة من الأفراد ثم نعيد إجراء نفس الاختبار على نفس العينة أو المجموعة فى وقت آخر.

كما يحدث عندما نحسب ثبات الاختبار بمعنى أن العينة التى يجرى عليها الاختبار الأول هى نفسها العينة التى يجرى عليها الاختبار الثانى. وبالتالى تصبح ن١ هى نفسها ن٢. والمعادلة المستخدمة فى حساب "ت".

$$ت = \frac{م_ف}{\sqrt{\frac{مجـ ح^٢_ف}{ن(ن-١)}}}$$

حيث يدل الرمز م ف = متوسط الفرق وهو يساوى فرق المتوسطين.

مجـ ح٢ ف = مجموع مربعات انحراف الفروق عن متوسط الفروق

ن = عدد الأفراد. درجة الحرية فى هذه الحالة = ن - ١.

مثال توضيحى :

	اختبار أول	اختبار ثانى	بيانات إحصائية		
ن	س١	س٢	ف	ح ف	ح٢ف
١	١٠	٧	٣	١	١
٢	٥	٣	٢	-	-
٣	٦	٧	١-	٣-	٩
٤	٧	٥	٢	-	-
٥	١٠	٨	٢	-	-
٦	٦	٤	٢	-	-
٧	٧	٥	٢	-	-
٨	٨	٢	٦	٤	١٦
٩	٦	٣	٣	١	١
١٠	٥	٦	١-	٣-	٩
مج	٧٠	٥٠	٢٠		٣٦

$$\text{متوسط الفرق} = \text{م}_{\text{ف}} = \frac{\text{مج}_{\text{ف}}}{\text{ن}}$$

$$\text{م}_{\text{ف}} = \frac{٢٠}{١٠} = ٢$$

$\therefore$ م ف = ٢

لأن مجموع الفرق بين درجات الاختبارين = ٢٠.

وبالتعويض فى معادلة حساب م ف يصبح الناتج "٢" وهو متوسط الفرق بين الاختبارين ويتم حساب ح ف عن طريق طرح الفرق بين متوسط درجتى الاختبارين من المتوسط "٢" وبعد ذلك يتم حساب $\text{ح}^{٢}_{\text{ف}}$.

وبالتعويض فى المعادلة

$$\text{ت} = \frac{٢}{\sqrt{\frac{٣٦}{١٠\ (١٠-١)}}}$$

$$\therefore \text{ت} = \frac{٢}{\sqrt{\frac{٣٦}{٩٠}}} \qquad \therefore \text{ت} = \frac{٢}{٠,٦٣٢}$$

$\therefore$ قيمة "ت" المحسوبة = ٣,١٦

ولحساب قيمة "ت" الجدولية يتم الآتى :

حساب درجات الحرية = ن – ١

∴ ١٠ – ١ = ٩

∴ درجة الحرية = ٩

وبالكشف فى الجداول عند درجة حرية ٠ ولمستوى ٠,٠٥ مثلاً هى ٢,٢٦ ولمستوى ٠,٠١ وهى ٣,٢٥.

∴ ت المحسوبة ٣,١٦ من ت الجدولية ٢,٢٦ لمستوى ٠,٠٥ ، ٣,١٦ أصغر من ٣,٢٥ لمستوى ٠,٠١ فهى ليست دالة عند مستوى ٠,٠١ وإنما دالة عند مستوى ٠,٠٥.

رابعاً : حساب "ت" لدلالة فرق عينتين غير متجانستين وغير متساويتين فى عدد أفرادها :

عندما يختلف حجم العينة فتصبح ن١ لا تساوى ن٢ وعندما يختلف تباين العينتين فتصبح $ع^٢_١$ لا تساوى $ع^٢_٢$ فإن "ت" تحسب أولاً بالطريقة العادية ثم تحسب قيمة أخرى هى "ت" لنحدد الدلالة الإحصائية للاختبار الثانى.

مثال توضيحى :

البيانات الإحصائية	الجماعة التجريبية	الجماعة الضابطة
المتوسط	٢٠,٦	١٦,٠٠
التباين	٢٨,٤٢	٦,٧٢
عدد الأفراد	١٠	٢٠

أولاً : نحسب التجانس بالنسبة الفائية بالطريقة التالية :

$$\text{النسبة الفائية} = \frac{\text{التباين الكبير}}{\text{التباين الصغير}}$$

$$\text{ف} = \frac{٢٨,٤٢}{٦,٧٢} \qquad \therefore \text{ف} = ٤,٢٣$$

بما أن درجات حرية العينة الأولى = ١٠ – ١ = ٩

درجات حرية العينة الثانية = ٢٠ – ١ = ١٩

$\therefore$ العينتين غير متجانستين لأن الفرق بين $ع^{٢}_{١}$ ، $ع^{٢}_{٢}$ فرق دال.

وبحساب معادلة "ت" من المعادلة التالية :

$$\text{ت} = \frac{\bar{س}_{١} - \bar{س}_{٢}}{\sqrt{\frac{ع^{٢}_{١}}{ن_{١}} + \frac{ع^{٢}_{٢}}{ن_{٢}}}}$$

$$\therefore \text{ت} = \frac{٢٠,٦ - ١٦,٠٠}{\sqrt{\frac{٢٨,٤٢}{١٠} + \frac{٦,٧٢}{٢٠}}}$$

$$\text{ت} = \frac{٤,٦}{\sqrt{٢,٨٤٢ + ٠,٣٣٦}} = ٢,٥٨$$

وبمعرفة درجة حرية العينة الأولى وهى ٩ وباستخدام "ت" المحسوبة = ٢,٥٥٨ يتم الكشف عن درجة حرية ٩ ولمستوى ٠,٠٥ مثلاً وهـى ٢,٦٢ حيث ت١ = ٢,٢٦٢.

كذلك عند درجة حرية ١٩ للعينة الثانية وباستخدام "ت" المحسوبة ٢,٥٨ ولمستوى مثلاً ٠,٠٥ هى ٢,٠٩ حيث ت ٢ = ٢,٠٩.

وبعد معرفة $ت_١$ ، $ت_٢$.

نحدد مستوى دلالة "ت" من المعادلة :

$$ت = \frac{ت_١ \frac{ع_١^٢}{ن_١} + ت_٢ \frac{ع_٢^٢}{ن_٢}}{\frac{ع_١^٢}{ن_١} + \frac{ع_٢^٢}{ن_٢}}$$

، بما أن ت١ = ٢,٢٦ ، $\frac{ع_١^٢}{ن_١} = ٢,٨٤٢$ ، $\frac{ع_٢^٢}{ن_٢} = ٠,٣٣٦$

، ت٢ = ٢,٠٩.

وبالتعويض فى المعادلة فإن قيمة "ت" =

$$ت = \frac{٢,٢٦ \times ٢,٨٤٢ + ٢,٠٩ \times ٠,٣٣٦}{٢,٨٤٢ + ٠,٣٣٦}$$

∴ ت = ٢,٢٤

، بما أن قيمة "ت" فى مثالنا ٢,٥٨ أكبر من قيمة "ت" عند مستوى دلالة ٠,٠٥ التى تساوى ٢,٢٤.

∴ الفرق بين المتوسطين $م_١$ ، $م_٢$ دال عند مستوى ٠,٠٥.

المراجـــع

((المراجـــع))

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم بسيونى عميره (١٩٧٥). الإحصاء للمعلمين ، القاهرة ، دار المعارف.

إبراهيم وجيه محمود ، محمود عبد الحليم منسى (١٩٨٣). بحوث نفسيه وتربوية ، الإسكندرية ، دار المعارف.

أبو حويج ، الخطيب (٢٠٠٢). القياس والتقويم فى التربية وعلم النفس ، عمّان ، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع.

أحمد عوده (١٩٩٣). القياس والتقويم فى العملية التدريسية ، إربد ، الأردن ، دار الأمل.

جابر عبد الحميد جابر (١٩٨٣). التقويم التربوى والقياس النفسى ، القاهرة ، دار النهضة العربية.

جابر عبد الحميد جابر ، أحمد خيرى كاظم (١٩٧٣). مناهج البحث فى التربية وعلم النفس ، القاهرة ، دار النهضة العربية.

حامد عبد العزيز العبد (١٩٨٨). الإحصاء النفسى التربوى ، دار حراء.

دائرة التقويم التربوى (٢٠٠٤). دليل ولى الأمر فى التقويم التربوى للطلاب ، وزارة التربية والتعليم ، سلطنة عمان ، الملتقى الأول ٢٥-٢٧ أبريل.

رمزية الغريب (١٩٧٠). التقويم والقياس النفسى والتربوى ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو.

زكريا محمد الطاهر وآخرون (١٩٩١). مبادئ القياس والتقويم فى التربية ، عمان ، الأردن ، مكتبة دار الثقافة.

سامى عريفج ، وخالد مصلح (١٩٨٧). فى القياس والتقويم، ط٣، عمان ، ص ١٥.

سعد جلال (١٩٨٥): المقاييس والاختبارات ، القاهرة ، دار المعارف الحديثة.

سعد عبد الرحمن (١٩٧٧). السلوك الإنسانى تحليل وقياس المتغيرات، الكويت ، مكتبــة الفلاح.

سعد عبد الرحمن (١٩٨٤). القياس النفسى، الطبعة الأولى، الكويت ، مكتبة الفلاح.

سعد عبد الرحمن (١٩٩٨). القياس النفسى (النظرية والتطبيق)، الطبعة الثالثة ، القاهرة ، دار الفكر العربى.

سعد عبد الرحمن (١٩٩٨). القياس النفسى، الكويت ، دار الفكر والعلم.

سليمان عبيدات (١٩٨٨). القياس والتقويم التربوى ، الأردن ، عمان.

صفوت فرج (١٩٩٠). القياس النفسى ، القاهرة ، دار الفكر العربى.

صفوت فرج (١٩٩٧). القياس النفسى، الطبعة الثالثة ، القاهرة ، الأنجلو المصرية.

صلاح الدين محمود (١٩٩٥). تحليل البيانات فى البحوث النفسية والتربوية ، القــاهرة ، دار الفكر العربى.

عبد الجبار توفيق (١٩٨٥). التحليل الإحصائى فى البحوث التربوية النفسية والاجتماعية (الطرق اللامعلمية) ، ط٢، الكويت.

عبد الرحمن عدس (٢٠٠١). مبادئ الإحصاء فى التربية وعلم النفس ، عمان ، مكتبــة الأقصى.

عبد العزيز القوصى ، حسن حسين ، محمد خليفة بركــات (١٩٥٧). الإحــصاء فــى التربية وعلم النفس ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية

عبد الهادى قنديل (٢٠٠١). القياس والتقويم التربوى واستخدامه فى مجــال التــدريس الصفى ، عمان ، دار وائل للطباعة والنشر.

على ماهر خطاب (٢٠٠٠). القياس والتقويم فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعيــة ، القاهرة : الأنجلو المصرية ، ط٢.

عماد أحمد حسن على (١٩٧٧). Addiction and life Satisfaction ، كلية الطب – جامعة أسيوط – المؤتمر العلمى السنوى الأول – العدد الأول.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٣). نمو المفاهيم المكانية لدى أطفال مدينة أسيوط، دراسة تتبعية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة أسيوط.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٦). العمر والخبرة وعلاقتهما بالبناء العاملى للقدرة المكانية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أسيوط.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٧). توقع التحصيل والضغوط الدراسية وعلاقتهما بالتحصيل الفعلى لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة ، مجلة كلية التربية ببنها – المجلد الثانى – الجزء الأول – العدد ٢٨.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٨). الأبستموتوجيا المعرفية البنائية "الاكتساب والمراجعة" والتغذية الراجعة وعلاقتهما بإتقان النظام الأساسى لتشغيل الكمبيوتر " دوس Dos ، مجلة كلية التربية بأسيوط – العدد الرابع عشر – الجزء الأول.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٨). الذكاء وعلاقته بزمن الرجع البسيط – الصوتى والضوئى – والاختيارى والتمييزى وعتبة السمع الدنيا ، مجلة كلية التربية بأسيوط – العدد الرابع عشر – الجزء الثانى.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٩). التنبؤ بالنمو المعرفى فى ضوء التفاعل الاجتماعى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، مجلة كلية التربية – جامعة الأزهر – العدد ٢٧٩.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٩). سيكلوجية التعلم، القاهرة ، الهيئة العامة للكتاب.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٩). علم النفس المعرفى، القاهرة ، الهيئة العامة للكتاب.

عماد أحمد حسن على (١٩٩٩). قياس وتقويم الفروض فى البحوث النفسية والتربويـــة، ط١، القاهرة ، الهيئة العامة للكتاب.

عماد أحمد حسن على (٢٠٠٠). فعالية برنامج تدريبى مبنى على المعالجـــة المعرفيـــة المتتابعة والمتزامنة فى علاج بعض العمليات الحسابية لدى تلاميـــذ الصف الرابع الابتدائى الأزهرى ذوى صعوبات التعلم، مجلة كليـــة التربية بأسيوط، المجلد (١٦)، العدد الثانى.

عماد أحمد حسن على (٢٠٠١). الكفاءة الشخصية وعلاقتها بالذكاء الشخصى ، بحـــث مرجعى قدم للجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة المساعدين.

عماد أحمد حسن على (٢٠٠٣). التنبؤ بالأداء الأكاديمى فى ضوء استراتيجيات الـــتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية بأسيوط، المجلد (١٩)، العدد الأول، جزء ثانى.

عماد أحمد حسن على (٢٠٠٤). استخدام بعض أساليب التفاوت في تحديـــد صـــعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (بحث منفرد) ، مجلة كلية التربية بأسيوط – جامعة أسيوط – المجلد العشرون – العدد الأول.

عماد أحمد حسن علـــى (٢٠٠٥). فعالية برنامج تدريبي مبنى على مـــا وراء المعرفـــة واستراتيجيات التذكر ؛ في التحصيل الأكاديمي ومفهوم الذات لـــدى طلاب كلية التربية العاديين وذوى التحصيل المنخفض ، مجلة كليـــة التربية بالمنيا – جامعة المنيا – المجلد التاسع عشر – العدد الثاني.

عماد أحمد حسن على (٢٠٠٦). مدى فعالية برنامج تدريبي في خفض الضغوط النفسية لدى طلاب الجامعة ، وأثره في مهـــارات الاســـتذكار والتحـــصيل الأكاديمي ، مجلة كلية التربية بأسيوط – جامعة أســـيوط – المجلـــد الثانى والعشرون – العدد الأول.

عماد أحمد حسن على (٢٠٠٧). اكتشاف الموهوبين بناءً على أنشطة الذكاءات المتعددة وفعاليتها لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بسلطنة عماد ، مجلـة كلية التربية بأسيوط – جامعة أسيوط – المجلد الثالث والعـشرون – العدد الأول– جزء ثاني.

عماد أحمد حسن على ، على أحمد سيد (١٩٩٨). الابستمولوجيا البنائيـة "الاكتـساب والمراجعة والتغذية الراجعة وعلاقتهما بإتقـان النظـام الأساسـى لتشغيل الكمبيوتر"، مجلة كلية التربية بأسيوط، العدد (١٤)، الجـزء الأول.

عماد أحمد حسن على ، على أحمد سيد (١٩٩٨). الذكاء وعلاقته بزمن الرجع البـسيط – الصوتى والضوئى – والاختيارى والتمييزى وعتبة السمع الدنيا، مجلة كلية التربية بأسيوط، العدد (١٤)، الجزء الثانى.

عماد أحمد حسن على ، مصطفى الحارونى (٢٠٠٣). أثر المثيرات اللفظية والغير لفظية فى الاستدعاء الفورى والمرجأ لدى تلاميذ الصف الرابع الابتـدائى، مجلة كلية التربية بحلوان، العدد (٥٢).

عماد أحمد حسن على ، مصطفى الحارونى (٢٠٠٤). ما وراء المعرفة واسـتراتيجيات التذكر والدافعية للتعلم؛ كمتغيرات تنبؤية للتحصيل الأكاديمى لـدى طلاب التعليم الثانوى العام، مجلة كلية التربية بأسيوط، العدد (٢١) ، الجزء الثانى.

عماد أحمد حسن على ، علاء الدين متولى (٢٠٠٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح قائم على استراتيجيات التعلم ذاتي التنظيم في التحصيل الأكاديمي والأداء التدريسي والاتجاه نحو الاستراتيجيات المستخدمة لدى طلاب كليـة التربية شعبة الرياضيات ، مجلة البحوث النفسية والتربوية – كليـة التربية – جامعة المنوفية – العدد الثاني – السنة التاسعة عشر.

عماد أحمد حسن على ، محمد نجيب السباعى (٢٠٠٦). المدخل إلى علم نفس الفـــروق الفردية ، سلطنة عُمان ، مكتبة الضامرى.

فؤاد أبو حطب (١٩٨٧): التقويم النفسى ، القاهرة ، ط٢ ، الأنجلو المصرية.

فؤاد أبو حطب (١٩٩٦): القدرات العقلية ، ط٥ ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية.

فؤاد أبو حطب ، آمال صادق (١٩٩٦). مناهج البحث وطرق التحليل الإحـــصائى فـــى العلوم النفسية والتربوية والاجماعية ، ط٢ ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية.

فؤاد أبو حطب ، آمال صادق ، **سيد عثمان (١٩٩٧):** التقويم النفسى ، ط٣ ، القـــاهرة ، الأنجلو المصرية.

فؤاد أبو حطب وسيد **أحمد عثمان (١٩٨٢):** التقويم النفسى، ط٤، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ص ١٠.

فؤاد البهى السيد (١٩٥٨): الجداول الإحصائية لعلم النفس والعلوم الإنسانية الأخـــرى، القاهرة ، دار الفكر العربى.

فؤاد البهى السيد (١٩٧٩): علم النفس الإحصائى ، القاهرة ، الأنجلو المصرية.

فؤاد البهى السيد (١٩٧٩): علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى ، ط٣ ، القاهرة، دار الفكر العربى.

فريد الحسينى عبد البديع (١٩٨٥): الإحصاء ، القاهرة ، مطبعة مجموعـــة مؤســـسات الهلال.

فريد كامل أبو زينة (١٩٩٢): أساسيات القياس والتقويم فى التربية ، الكويـــت ، مكتبـــة الفلاح.

فوزى إلياس (١٩٨٩): دليل المعلم فى تقنيات كتابة الأسئلة ، مسقط ، وزارة التربية والتعليم ، دائرة البحوث التربوية.

محمد رضا البغدادى (١٩٨٤): الأهداف والاختبارات بين النظرية والتطبيق ، الكويت ، مكتبة الفلاح.

محمد عبد السلام أحمد (١٩٦٠): القياس النفسى والتربوى ، القاهرة ، دار النهضة المصرية.

محمود السيد أبو النيل (١٩٨٠): الإحصاء النفسى والاجتماعى ، وبحوث ميدانية تطبيقية، القاهرة ، مكتبة الخانجى.

محمود عبد الحليم منسى (١٩٨٠): مقدمة فى الإحصاء النفسى والتربوى ، الإسكندرية، دار المعارف.

محمود عبد الحليم منسى (١٩٨٩): الإحصاء والقياس فى التربية وعلم النفس ، اسكندرية، دار المعرفة الجامعية.

وزارة التربية والتعليم (١٩٨٩): دائرة إعداد وتوجيه المعلمين ، القياس والتقويم ، الكليات المتوسط للمعلمين والمعلمات.

الزبيدى أبو هلاله (٢٠٠٣). القياس والتقويم فى التربية وعلم النفس ، العين ، دار الكتاب الجامعى.

السيد محمد خيرى (١٩٧٠). الإحصاء فى البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية ، القاهرة ، دار الفكر العربى.

السيد محمد خيرى (١٩٧٥). الإحصاء النفسى التربوى الرياضى ، مطبوعات جامعة الرياض رقم (١٣).

ثانياً: المراجع الأجنبية

Aube, D. (2007). Extended tables for the Mann-Whitney, statistic, Bulletin of the institute of educational research at Indiana University.

Bartz, Albert, E. (1981). Basic statistical concepts, Burgess Publishing Company (wnd Edition).

Biometrical approach (1980). 2nd ed. New York: McGraw-Hill.

Bock, R.D. (1975). Multivariate Statistical Methods In Behavioral Research. New York: McGraw-Hill, Inc.

Bromw, F. (2007). Principles of educational and psychological testing, Holt, Rinehart and Winston, College publishing, New York.

Cangelsi, J. (2005). MEASUREMENT AND Evaluation: An inductive approach for peaking. Dubuque, IA? W.M.C. Brown Co. Publishers.

Cunnigham, G. (2005). Educational and psychological measurements. New York: Macmillan.

Dietel, R.J., Herman, J.L. & Knuth, R.A. (1991). What does research say about assessment? NCREL, Oak Brook.

Ferguson, G. (1978). Statistical analysis in psychology and education. 5th ed. New York: McGraw-Hill.

Grontund, N. (2006). Constructing achievement tests. PRENTICE_Holt-inc. Englewood Clifts. New Jersey.

Guilford, J. & Frichter, B. (1980). Fundamental statistics in psychology and education. N.Y. Mc Graw-Hill, 209-210.

Gutiman, L. (1987). Problems of reliability, in studies in social psychology in world were II, Vol. IV, Measurement and prediction, 227-311.

Hays S.P. (1973). Statistics for the social sciences. New York: Holt, Reinhart and Winston.

Jekins, W.L. (1955). An improved method for tetrachoric Psychometrica, 20, 2530258.

Kaplan, R.M. & Saccuzzo, D.P. (1982). Psychological testing principles, application, Issues. California: Books, Cole Publishing Company.

Keith, t. (2008). Path analysis an introduction for school psychologists, Journal of School Psychology Review. 17(2), 343-362.

Kurtz, A.K. & Mayo, S.T. (1979). Statistical methods in education and psychology. New York: Springer-Verlag.

Leach, C. (1979). Introduction to statistics : A nonparametric approach for the social sciences. New York: Wiley.

Mehrens WA & Lehmann J (1915). Measurement and evaluation induction and psychology. P.5.

Mehrens, W. & Lehman, J. (1995). MEASUREMENT and evaluation: duration and psychology.

Norusis, M. (2006). SPSS-XTM advanced statisties guide (2nd Ed.) Chicago. SPSS INC.

O'Muircheartaigh, C. & Payne, G. (1977). The analysis of survey data. Volume 2, Model Fitting, New York. Wiley.

Ronald H. Nowaczyk (1988). Introductory statistics for Behavioural Research, New York, Tokyo.

Scannell, D. & Tracy, D. (2000). Testing and measurement in the classroom. Houghton. Mifflin Company Boston.

Thorndike, R. & Hage, E. (2002). Measurement and evaluation in psychology and education. 4th. New York: John Wiley and Sons.

Tyler, L. (1997). Tests and measurements. Englewood Cliffs. J.J. Prentice-HALL. Inc.

Website:http://www.ncrel.org/sdrs/areas/stw_esys/4assess.htm.

Wolfle, L. (2004). Strategies of path analysis, Journal of educational research, 17(2), 76-79.

Wright, S. (1934). The method of path coefficients. Annals of mathematical statistics, 5, 161-215.

رقم الأيداع – دولى
٩٧٧-١٩-٨٦٩٢-٩

